



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / FACULDADE DE GEOLOGIA  
III CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HÍDRICA E AMBIENTAL**

**CISLEYDE MÔNICA CASSIANO CUNHA FERREIRA**

**GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE  
CASO EM AÇAILÂNDIA-MA**

**BELÉM/PA**

**2014**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / FACULDADE DE GEOLOGIA  
III CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HÍDRICA E AMBIENTAL**

**CISLEYDE MÔNICA CASSIANO CUNHA FERREIRA**

**GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO EM  
AÇAILÂNDIA-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção de grau de Especialista em Pós lato sensu em Gestão Hídrica e Ambiental.

Orientador: Prof. MSc. Afonso Silva Mendes

BELÉM/PA

2014

**CISLEYDE MÔNICA CASSIANO CUNHA FERREIRA**

**GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO EM  
AÇAILÂNDIA-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção de grau de Especialista em Pós lato sensu em Gestão Hídrica e Ambiental.

Data da aprovação: ...../...../.....

Conceito: \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Afonso Silva Mendes -  
Mestre em Química Analítica  
Universidade Federal do Pará

---

Maria de Fátima Reymão  
Mestre em Química Inorgânica  
Universidade Federal do Pará

---

Igor Charles Castro Alves  
Mestre em Geologia e Geoquímica  
Universidade Federal do Pará

BELÉM/PA

2014

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiro a Deus, e a todos que estiveram comigo nesta caminhada de descobrimento e conhecimento.

Aos familiares em especial minha cunhada Gizele da Silva Cassiano

Ao meu orientador, MSc. Afonso Silva pela sua dedicação e profissionalismo exemplar e admirável.

Ao professor, MSc. José Fernando Pina Coordenador do Curso de Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental e secretárias pela paciência e a disponibilidade que tiveram com todos os alunos.

Nunca desista dos seus sonhos, pois a única saída dos fracos é a desistência, mas para os fortes a única alternativa é a persistência daquilo que tanto almejam.

(Lennon)

## **RESUMO**

Neste estudo o objetivo geral foi investigar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Açailândia/Ma, avaliando o atual estágio das etapas (coleta, transporte e destino final). Ainda, propor procedimentos para seu melhor aproveitamento. Para tanto, realizou-se entrevistas informais com funcionários envolvidos no processo de limpeza urbana e população local vislumbrando a relação e posicionamento frente à problemática dos resíduos na cidade; além de acompanhar as etapas, observando os procedimentos básicos e os possíveis impactos decorrentes dos mesmos. Dessa forma verificou-se que a prefeitura local não dispõe de mecanismos técnicos que garantam a operacionalização desse processo com eficácia. Um dos problemas mais preocupantes na cidade está relacionado aos danos ambientais provocados, pois há uma disposição inadequada dos resíduos urbanos, sendo estes acumulados em um lixão. No entanto, ressalta-se que a população contribui para essa situação, mostrando posturas condenáveis quanto ao uso e manejo dos resíduos que produzem na cidade. Em detrimento dos problemas verificados faz-se necessário medidas, como estudos através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (PGRS) e projetos para construção de aterro sustentável e por fim trabalhos de educação ambiental que contribuam para o despertar da colaboração política e popular, na garantia de um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos no município.

Palavras-chaves: Resíduos sólidos urbanos, Gerenciamento, Gestão.

## **ABSTRACT**

In this study the general objective was to investigate the management of urban solid waste at Açailândia/MA city, assessing the current state of the steps (collection, transportation and disposal). Also propose procedures to its best management. To this was held informal interviews with employees involved in street cleaning and the local population and positioning in relation to the problem of waste in the city; besides following the steps, observing the basic procedures and the possible impacts due this. Thus it was found that the local government does not have the technical mechanisms to ensure the operationalization of this process effectively. One of the most worrying problems in the city is related to the environmental damage because of the inadequate disposal of municipal waste, which is accumulated in a dump. However, it is noticeable that the population contributes to this situation, showing reprehensible attitudes regarding the use and management of waste they produce in the city. To the detriment of the problems encountered it is necessary study through the Plan for Solid Waste Management (PSWM) and projects to build sustainable landfill and finally environmental education projects that contribute to the awakening of political and popular collaboration ensuring a better management of solid waste in the city.

**Keywords:** Municipal solid waste, management.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1- Localização geográfica do Município de Açailândia no contexto do Estado do Maranhão. ....	18
Figura 2 - Vista aérea do lixão do município de Açailândia.....	19
Figura 3 – Descarte de lixo na rua da cidade de Açailândia.....	49
Figura 4: Descarte de lixo em terrenos baldios.....	50
Figura 5: Presença de lixo descartado no chão, bem em frente aos coletores de material reciclável.....	51
Figura 6: Vista panorâmica do Lixão a céu aberto de .....	54

## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1. Idades dos chefes de família entrevistados.....	38
Gráfico 6.2. Escolaridade dos entrevistados.....	39
Gráfico 6.3. Renda mensal por família.....	40
Gráfico 6.4. Número de pessoas por família.....	41
Gráfico 6.5. Número de pessoas que trabalham por família.....	41
Gráfico 6.6. Número de pessoas que estudam por família.....	42
Gráfico 6.7. Grau de satisfação dos entrevistados com o serviço de limpeza pública.....	43
Gráfico 6.8. Possíveis atitudes para a melhoria do sistema de limpeza pública segundo os entrevistados.....	43
Gráfico 6.9. Qualidade da coleta.....	44
Gráfico 6.10. Destino do lixo gerado nos domicílios.....	44
Gráfico 6.11. Freqüência da coleta do lixo.....	45
Gráfico 6.12. Horário da coleta.....	45
Gráfico 6.13. Volume de lixo gerado por domicílio.....	45
Gráfico 6.14. Males provocados pelo lixo.....	46
Gráfico 6.15. Conhecimento sobre a destinação final dada os resíduos sólidos.....	46
Gráfico 6.16. Aproveitamento de algum tipo de material que poderia ir para o lixo.....	47
Gráfico 6.17. Motivo que levou o entrevistado a reaproveitar algum tipo de material.....	47

## LISTAS DE SIGLAS/SÍMBOLOS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agencia de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
C/N	Carbono-Nitrogênio
EA	Educação Ambiental
GRSU	Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSU	Resíduos sólidos Urbanos
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	17
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	17
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>18</b>
3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	18
3.2 CARACTERIZAÇÃO.....	18
3.3 ECONOMIA.....	19
3.4 FÍSIOGRAFIA.....	19
<b>4. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	20
4.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	20
4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	20
4.3.1 Quanto à natureza física.....	21
4.3.1.1 Resíduos secos e molhados.....	21
4.3.2 Quanto à natureza química.....	21
4.3.2.1 Resíduo Orgânico.....	21
4.3.2.2 Resíduo Inorgânico.....	22
4.3.3 Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.....	22
4.3.3.1 Resíduos classe I – Perigosos.....	22
4.3.3.2 Resíduos classe II - Não Perigosos.....	22
4.3.4 Quanto à origem.....	22
4.3.4.1 Doméstico.....	22
4.3.4.2 Comercial.....	23
4.3.4.3 Público.....	23
4.3.4.4 Serviço de saúde.....	23
4.3.4.5 Especial.....	23

4.3.4.6 Construção civil/entulho.....	25
4.3.4.7 Industrial.....	25
4.3.4.8 Agrícola.....	26
4.4 DESENVOLVIMENTO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..	26
4.5 GERAÇÃO, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	27
4.5.1 Lixões.....	28
4.5.2 Aterro controlado.....	28
4.5.3 Aterro sanitário.....	28
4.5.4 Incineração.....	28
4.6 IMPACTOS AMBIENTAIS, ECONÔMICOS E SOCIAIS ASSOCIADOS À FALTA DE TRATAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS.....	29
4.6.1 Impactos sanitários.....	29
4.6.2 Impactos ambientais.....	29
4.6.3 Impactos econômicos.....	29
4.6.4 Impactos sociais.....	29
4.7 RECICLAGEM E SUA IMPORTÂNCIA.....	30
4.8 COMPOSTAGEM.....	31
4.9 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	33
5.0 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	34
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
5.1 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO.....	35
5.2 UNIVERSO E AMOSTRA.....	36
5.2.1 Levantamento Documental.....	36
5.2.2 Domicílios Urbanos.....	36
5.2.3 Governo Municipal .....	37
5.2.4 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos.....	37
5.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	37
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
6.1 DOMICÍLIOS URBANOS.....	38

6.1.1 Perfil do morador.....	38
6.1.2 Situação atual dos resíduos sólidos urbanos por domicílio.....	42
6.2 GOVERNO MUNICIPAL.....	48
6.2.1 Serviços de limpeza urbana.....	48
6.2.2 Coleta e transporte.....	49
6.2.3 Resíduos Sólidos Industriais.....	51
6.2.4 Resíduos de construção e demolição.....	52
6.2.5 Resíduos de serviços de saúde.....	53
6.2.6 Resíduos agrícolas.....	53
6.2.7 Tratamento e destinação final.....	53
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>56</b>
7.1 EDUCAÇÃO x GERAÇÃO.....	56
7.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	57
7.2.1 Acondicionamento.....	57
7.2.2 Coleta e transporte.....	58
7.2.3 Segregação de materiais.....	58
7.2.4. Tratamento e disposição final.....	59
7.2.5 Gestão integrada de resíduos sólidos x Sustentabilidade.....	60
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>66</b>
ANEXO A - Modelo do Questionário 1 – Domicílios Urbanos.....	66
ANEXO B - Modelo do Questionário 2 – Governo Municipal .....	68

## 1. INTRODUÇÃO

A questão do lixo vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais da atualidade, enfrentados por todos os setores sociais e políticos, decorrente do intenso consumo que ocorre na sociedade contemporânea. O problema reside principalmente da insensibilidade social em cuidar do descarte dos resíduos que geram. No entanto, se o material descartado for devidamente separado, grande parte dos resíduos pode ser reaproveitada, reciclada, gerando emprego e renda para segmentos da população geralmente a margem dos programas sociais. Daí a importância em gerenciar esses resíduos, CARVALHO; SILVA (2011).

O estágio atual em que se encontra a problemática dos resíduos sólidos é reflexo direto dos diversos modelos socioeconômicos adotados pelas sociedades ao longo do tempo, principalmente quando a eles se associa a busca exacerbada por capital, onde o consumismo implica entre outros, no aumento descontrolado da produção de resíduos sólidos, BARBOZA; OLIVEIRA (1992).

O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada, atrelados à postura individualista da sociedade, vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e para a geração dos resíduos, MAZZER; CAVALCANTI (2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituiu o processo de construção do Plano Nacional de Resíduos Sólidos contemplando a problemática dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, planos de metas, programas, projetos e ações correspondentes, PNRS (2012).

No Brasil, a quantidade de resíduos sólidos gerados de 2011, subiu 1,8% em relação ao ano anterior, chegando a quase 62.000000 t, quase o dobro de crescimento populacional. Somente 12% desses resíduos são reciclados, de acordo com a ABRELPE (2011).

De acordo com o diretor executivo da ABRELPE, os resíduos do Brasil, 95% são destinados a lixões e aterros com disposição no solo, 3% de reciclagem e menos de 1% de compostagem. Essa maior parte que é destinada no solo tem possibilidade de ter uma destinação adequada assim com inadequada, ABRELPE (2011).

A forma de que se é referido ao lixo agrava o tratamento dado pela população aos mesmos, pois à medida que se desconsidera a importância do uso e manejo adequado dos resíduos que produzem, a população retira de si a responsabilidade de tomar medidas de controle e prevenção no tratamento de um problema comum a todos.

Os impasses encarados pelos poderes públicos estão relacionados à dificuldade em se obter recursos para serem investidos nos serviços de limpeza urbana, saneamento básico e o

gerenciamento dos resíduos, uma vez que são estes os que demandam maiores investimentos, em especial este último, visto a necessidade de atender satisfatoriamente a todas as etapas do gerenciamento.

Essas limitações são representativas, principalmente em cidades de pequeno porte, onde tais recursos são insuficientes pra implantar sistemas de saneamento e de coleta de lixo adequado. Por não existirem órgãos responsáveis por essa questão, limita os investimentos para tratar diretamente do problema, tornando ineficaz, até mesmo, os serviços mínimos necessários para a população, como no caso de Açailândia.

Em relação aos aspectos estruturais, o município é considerado de pequeno porte, IBGE (2010), e se enquadra no perfil da grande maioria dos municípios brasileiros, em que se apresenta problemas referente à oferta de serviços básicos de saneamento e demais serviços responsáveis por garantir o padrão de bem estar social, como educação e saúde, além de ser acentuado os padrões de desigualdades sociais verificados entre a população.

Os resíduos, quando não recebem o tratamento adequado, podem causar prejuízos ambientais e sociais sem precedentes. Logo, o presente trabalho se propõe a realizar um diagnóstico sócio-ambiental da situação em que se encontra a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Açailândia/Ma.

A escolha do tema e da área de estudo ocorreu a partir de inquietações geradas diante da necessidade de discutir a problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos da cidade.

O interesse pelo estudo veio após a participação em um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na indústria, sendo um dos membros responsáveis pelo controle do gerenciamento. Além disso, a preocupação com a falta de atenção e descaso demonstrados pela administração municipal em relação ao descarte dos resíduos produzidos urbanamente e pela falta de educação ambiental demonstrada pela população, fatores que contribuem para o aumento dos danos ambientais.

No caso específico do município de Açailândia, não há trabalhos que tratem da análise do processo e dos impactos decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos.

O trabalho iniciou com um levantamento de bibliografias referentes ao tema geral e de seus fundamentos, além de trabalhos específicos como artigos e outros trabalhos científicos que abordavam estudo de casos em diversas regiões brasileiras, em que se fundamentou o atual estágio do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos - GRSU - no país, um problema que não é apenas local, mas que abrange a uma escala maior.

O trabalho de ARCILA e LIMA (2007) permitiu realizar comparações com o caso pesquisado no presente estudo. O texto apresenta um diagnóstico da situação em que se encontra a gestão dos resíduos sólidos de Monte Alegre/RN, salientando os problemas relacionados aos mesmos, a fim de auxiliar as prefeituras na implantação de políticas governamentais que reduzam os impactos ao meio ambiente e a saúde da população decorrentes do gerenciamento inadequado dos resíduos.

LIMA e COSTA (2011), relatam o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Rafael Fernandes/RN, identificando e qualificando as etapas do lixo urbano, ressaltando os principais fatores que causam danos ao meio ambiente.

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. O lixo produzido e não coletado é disposto de maneira irregular nas ruas, em rios, córregos e terrenos vazios, e tem efeitos tais como assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros com conseqüente aumento de enchentes nas épocas de chuva, além da destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de moscas, baratas e ratos, todos com graves conseqüências diretas ou indiretas para a saúde pública.

Acredita-se que a relevância social do estudo não só possibilitará uma visão geral da real situação do gerenciamento de resíduos no município, como permitirá conscientizar sobre a importância da necessidade de uma gestão eficiente dos resíduos sólido, a fim de amenizar os impactos causados ao meio ambiente, além de criar condições possíveis para geração de renda, a partir do efetivo tratamento dado aos resíduos.

Dentro dessa realidade, percebe-se que nos últimos anos a produção de resíduos no município de Açailândia tem aumentado gradativamente, o que requer maiores cuidados, principalmente por parte da gestão pública, além da sensibilização da população local, que também é responsável pelos cuidados referentes à cidade em que reside.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

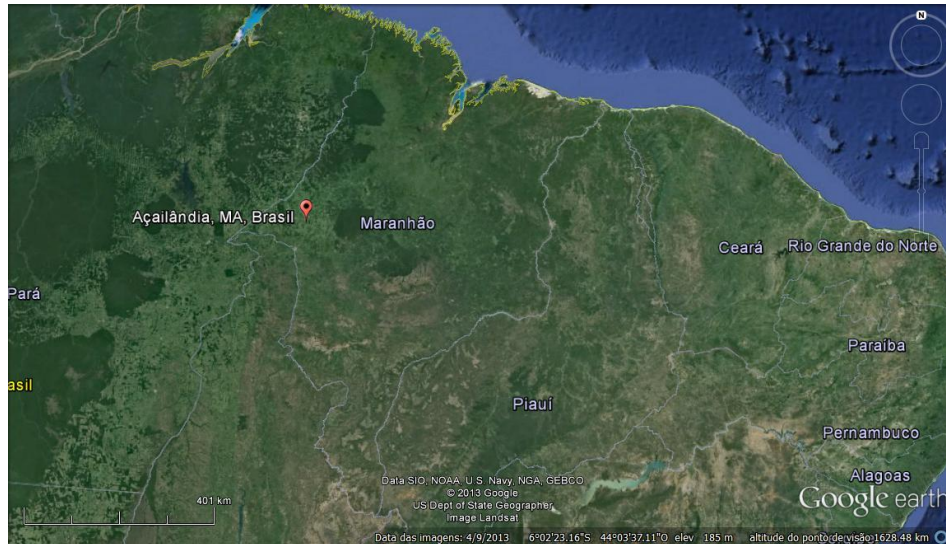
O trabalho se propõe avaliar de que modo a Prefeitura do município de Açailândia gerencia os resíduos sólidos urbanos, avaliando o atual estágio do processo de tratamento, tendo em vista as etapas (coleta, transporte e destino final) consideradas essenciais para um gerenciamento adequado e elencando os principais danos ao meio físico e natural e, visando propor procedimentos para seu melhor aproveitamento.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar as etapas do processo da gestão dos resíduos sólidos;
- Identificar as possíveis falhas no procedimento do gerenciamento da cidade;
- Apontar os impactos negativos do mau gerenciamento dos resíduos;
- Propor programas e projetos de melhoria do processo;
- Sugerir a criação de atividades pedagógicas no âmbito da educação municipal, voltadas para o tema cuidados com o lixo;

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

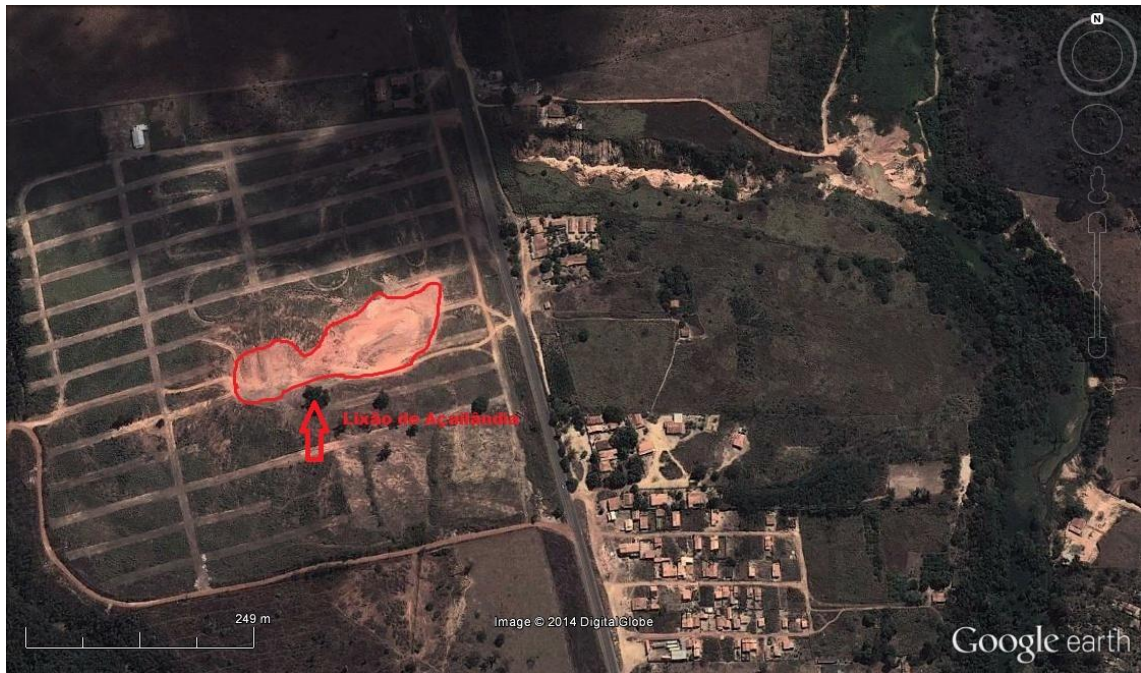
#### 3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA



Fonte: Google Earth, 2013

**Figura 1- Localização geográfica do Município de Açailândia no contexto do Estado do Maranhão.**

**3.2 CARACTERIZAÇÃO - Açailândia** (Figura 1) é um município brasileiro do estado do Maranhão, localizada na mesorregião oeste maranhense, microrregião Imperatriz (IBGE/2008). É o oitavo município mais populoso do estado, atualmente com um total de 107.790 habitantes, IBGE (2013). Municípios limítrofes: Cidelândia, São Francisco do Brejão, João Lisboa, Bom Jesus das Selvas, Amarante do Maranhão, Bom Jardim Itinga do Maranhão e Rondon do Pará-PA. Área: 5.806,440 km<sup>2</sup>. Densidade demográfica: 17,92 hab/km<sup>2</sup>. Altitude: 240 m. Coordenadas geográficas: 04° 56' 49'' S e 47° 30' 18'' W.



Fonte: Google Earth. acesso em: 20/11/2013

**Figura 2 - Vista aérea do lixão do município de Açailândia.**

**3.3 ECONOMIA** - O PIB de Açailândia em 2010 foi 1.664.720 mil reais, tornando o município como o 3º maior PIB do Estado do Maranhão (IBGE, 2013). A principal fonte de economia do município é a exportação de ferro gusa gerada por cinco indústrias siderúrgicas instaladas no distrito industrial do Pequiá. Uma aciaria<sup>1</sup> está em fase de conclusão, que se constituiu no maior pólo guzeiro do Norte e Nordeste do País. Possui ainda uma distribuidora da BR Petrobrás e o 2º maior entreposto da Vale no Maranhão. Por este motivo, o município tornou-se o terceiro maior arrecadador de ICMS entre os 217 municípios maranhenses. Também conta com diversos estabelecimentos comerciais dos mais diversos ramos do comércio e serviços, e possui o maior rebanho bovino do estado.

**3.4 FISIOGRAFIA** - Seu relevo é formado basicamente de planícies e em sua vegetação predominam florestas latifoliadas do tipo amazônico de terra firme e cerrados. Uma região de terreno arenoso e barrento, rica em latossolo, propício para produção de todos os tipos de verduras e cereais, como milho, arroz e feijão.

A hidrografia da região é formada por aproximadamente 30 riachos, sendo os mais importantes riachos Açailândia, Itinga, Cajuapara, Pequiá, e os rios Gurupi e Pindaré.

#### **4. REVISÃO DE LITERATURA**

<sup>1</sup> Aciaria- é a unidade de uma usina siderúrgica onde existem máquinas e equipamentos voltados para o processo de transformar o ferro gusa em diferentes tipos de aço.

#### **4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, na sua norma NBR 10.0 2004, assinala que os resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede de esgotos ou corpos de água, o exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face melhor tecnologia disponível.

#### **4.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU**

Em termos genéricos segundo D'ALMEIDA (2000) denomina-se resíduo sólido urbano ou lixo sólido urbano o conjunto de detritos gerados em decorrência das atividades humanas nos aglomerados urbanos. Incluem-se aí resíduos domiciliares, os originados nos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, os decorrentes dos serviços de limpeza pública urbana, aqueles oriundos dos estabelecimentos de saúde (sépticos e assépticos), os entulhos de construção civil e os gerados nos terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos.

No Brasil, segundo VAILATI (1998), a denominação de resíduos sólidos urbanos normalmente caracteriza o lixo cuja coleta, transporte e destinação final é por definição legal de responsabilidade das prefeituras municipais, o que inclui o lixo domiciliar, o comercial e o público. Os resíduos assépticos dos estabelecimentos de saúde e os decorrentes de terminais rodoviários e ferroviários, bem como os entulhos podem também compor o conjunto de detritos atendidos pela coleta oficial dos municípios, dependendo do entendimento que cada comunidade adotar para a questão. Os demais (industriais, sépticos e os produzidos em portos e aeroportos) requerem cuidados especiais quanto ao seu acondicionamento, coleta, transporte e destinação final, devido à periculosidade real ou potencial à saúde humana e ao meio ambiente.

#### **4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à

natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme explicitado no Quadro 1.

**Quadro 1: Classificação dos Sólidos (NBR 10.004/04)**

<b>QUANTO A NATUREZA FÍSICA</b>	Secos Molhados
<b>QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA</b>	Matéria Orgânica Matéria Inorgânico
<b>QUANTO AOS RISCOS POTÊNCIAIS AO MEIO AMBIENTE</b>	Resíduos Classe I - Perigosos Resíduos Classe II - Não Perigosos Resíduos Classe II A - Não Inertes Resíduos Classe II B – Inertes
<b>QUANTO A ORIGEM</b>	Doméstico Comercial Público Serviços de Saúde Resíduos Especiais Pilhas e Baterias Lâmpadas Fluorescentes Óleos Lubrificantes Pneus Embalagens de Agrotóxicos Construção Civil/Entulhos Industrial Agrícola

#### 4.3.1 Quanto a natureza física

##### 4.3.1.1 Resíduos secos e molhados

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros, etc. Já os resíduos molhados são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde pode ser citado como exemplo: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro, etc.

#### 4.3.2 Quanto a Composição Química

##### 4.3.2.1 Resíduo Orgânico

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e

ossos, papéis, madeiras, etc.. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

#### 4.3.2.2 Resíduo Inorgânico

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

### 4.3.3 Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente

#### 4.3.3.1 Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. (ex.: baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.)

#### 4.3.3.2 Resíduos Classe II - Não Perigosos

Os resíduos Classe II, os não perigosos, são sucatas de metais ferrosos, sucatas de metais não ferrosos, resíduos de papel e papelão, resíduos de plásticos polimerizados, resíduos de borracha, e outros resíduos não perigosos.

Os resíduos Classe II A, os não inertes, não se enquadram nas classificações I e II B. Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Exemplos: lodos de estações de tratamento de água e esgoto, papel, restos de alimentos.

Os resíduos Classe II B, os inertes, em contato com a água não solubilizam qualquer de seus componentes. Segundo a ABNT NBR (10007), quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR (10006), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Como exemplo destes materiais pode-se citar: tijolos, rochas, vidros, certos plásticos e borrachas.

#### 4.3.4 Quanto à Origem

##### 4.3.4.1 Doméstico

São os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, também são conhecidos como resíduos domiciliares. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), e o restante é

formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

#### 4.3.4.2 Comercial

Os resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro entre outros.

#### 4.3.4.3 Público

São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral, etc.). Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

#### 4.3.4.4 Serviço de Saúde

Segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de saúde são todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

#### 4.3.4.5 Especial

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

Pilhas e baterias: A RESOLUÇÃO CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999,

Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.

No art. 8º Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características:

I - lançamento in natura a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

II - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Lâmpadas fluorescentes: A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o mercúrio. Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

A questão de destinação das lâmpadas fluorescentes ainda não foi regulamentada pelo CONAMA (Conselho Nacional de Meio-Ambiente). Devido às peculiaridades dos resíduos, as lâmpadas fluorescentes deverão ter regulamentação própria, utilizando a RESOLUÇÃO CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias.

Óleos lubrificantes: A resolução nº 9, de 31 de agosto de 1993, dispõe sobre o Recolhimento e destinação adequada de óleos lubrificantes.

Considerando que o uso prolongado de um óleo lubrificante resulta na sua deterioração parcial, que se reflete na formação de compostos tais como ácidos orgânicos, compostos aromáticos polinucleares, "potencialmente carcinogênicos", resinas e lacas, ocorrendo também contaminações acidentais ou propositais;

Agrotóxicos: A lei estabelece a necessidade de dar destino adequado às embalagens vazias de agrotóxicos e afins conforme estabelecem a Lei no 6.938, de 1981, a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, a Lei no 9.974, de 6 de junho de 2000, e o Decreto no 4.074, de 4 de janeiro de 2002;

- ✓ Considerando que a destinação inadequada das embalagens vazias de agrotóxicos e afins causa danos ao meio ambiente e a saúde humana;
- ✓ Considerando que os estabelecimentos comerciais, postos e centrais são os locais onde o usuário deve devolver as embalagens vazias de agrotóxicos e afins.
- ✓ Considerando que posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins são empreendimentos potencialmente poluidores;

No art. 3º A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio

licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

#### 4.3.4.6 Construção Civil/Entulho

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., freqüentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com o CONAMA nº. 307/02, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
- ✓ De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

#### 4.3.4.7 Industrial

São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor.

Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

#### 4.3.4.8 Agrícola

Originados das atividades agropecuárias, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

## **4.4 DESENVOLVIMENTO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - GRSU**

O GRSU pode ser definido como as ações associadas ao controle da geração, armazenamento, coleta, transporte, processamento e disposição de resíduos sólidos de maneira que esteja de acordo com os melhores princípios de saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos naturais, estética e outras considerações ambientais e que, também, possa representar as atitudes e mudanças de hábitos das comunidades. De uma maneira geral, o gerenciamento de resíduos sólidos inclui todas as funções administrativas, legais, financeiras, de planejamento e de engenharia envolvidas na solução dos problemas relativos aos resíduos sólidos, BRAGA e DIAS, (2008).

O problema do GRSU nas sociedades atuais tornou-se complexo devido à quantidade e diversidade dos resíduos, à explosão das áreas urbanas, à limitação dos recursos financeiros públicos em muitas cidades, aos impactos da tecnologia e às limitações tanto de energia quanto de recursos naturais.

Portanto, se o gerenciamento dos resíduos sólidos for realizado de maneira ordenada e eficiente, os aspectos e as relações fundamentais envolvidas podem ser identificados e ajustados para a uniformização dos dados e um melhor entendimento das ações necessárias ao bom andamento das políticas públicas de fornecimento de serviços municipais de GRSU.

As atividades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos, do ponto de vista da geração à disposição final, podem ser agrupadas em seis grupos funcionais:

- geração dos resíduos;
- manuseio e separação, armazenamento e processamento dos resíduos na fonte;

- coleta;
- separação, processamento e transformação dos resíduos;
- transporte e
- disposição final.

#### **4.5 GERAÇÃO, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

A geração crescente e diversificada de resíduos sólidos os meios urbanos e a necessidade de disposição final, alinha-se entre os mais sérios problemas ambientais enfrentados indistintamente por países ricos e industrializados e pelas sociedades em desenvolvimento.

Segundo DIAS (2000), a geração é proporcional ao aumento da população e desproporcional à disponibilidade de soluções para o gerenciamento dos detritos, resultando em sérias defasagens na prestação de serviços, tais como a diminuição gradativa da qualidade do atendimento, a redução do percentual da malha urbana atendida pelo serviço de coleta e o seu abandono em locais inadequados. Equacionar o desequilíbrio entre o incremento de resíduos e as escassas possibilidades de dispô-los corretamente, sem agredir a saúde humana e sem causar riscos ao meio ambiente é o grande desafio que se impõe segundo o mesmo autor.

Segundo REIS et al. (2000), um dos fatores fundamentais no sucesso de tratamento dos resíduos sólidos urbanos é a existência de programas de coleta diferenciada como: a coleta segregada que consiste na separação por tipo de material no momento da geração do resíduo e a coleta seletiva, utilizada para denominar a coleta de materiais recicláveis, apesar que exige um grande investimento em educação ambiental, uma vez que as pessoas passam a separar os resíduos em seus domicílios por conscientização. O objetivo principal de recolher junto aos geradores (domicílios, comércio e prestadores de serviços) e posteriormente encaminhar para a reciclagem e para compostagem a maior quantidade de materiais possíveis de reaproveitamento por meio de unidades de triagem, que recebem os resíduos sólidos coletados, fazem a separação, classificação, prensagem dos materiais e em alguns casos o beneficiamento de certos materiais para posterior venda, servindo de matérias-primas na fabricação de novos produtos reduzindo a quantidade de material a ser aterrado.

As formas de disposição mais conhecidas e utilizadas pela afirmação de D'ALMEIDA (2000) dos resíduos sólidos urbanos são:

##### **4.5.1 Lixões**

São locais afastados do centro das cidades no qual são depositados no solo a céu aberto todos os tipos de resíduos coletados constituem na forma inadequada de descarga final dos resíduos sólidos urbanos, porém a mais comum na grande maioria das cidades dos países em desenvolvimento e, as conseqüências decorrentes do abandono do lixo a céu aberto é visível a população.

#### **4.5.2 Aterro controlado**

É menos prejudicial do que os lixões pelo fato dos resíduos dispostos no solo serem posteriormente recobertos com terra, o que acaba por reduzir a poluição do local, porém trata-se de solução primária para a resolução do problema do descarte do RSU, mas não deve ser priorizado por não ser a técnica mais adequada para evitar danos ambientais.

#### **4.5.3 Aterro sanitário**

É a alternativa que reúne as maiores vantagens considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos, apresentando características como subdivisão da área de aterro em células de colocação de lixo; disposição dos resíduos no solo previamente preparado para que se torne impermeável, impossibilitando o contato dos líquidos residuais (água das chuvas e chorume<sup>2</sup>) com o lençol freático; presença de lagoas de estabilização para a biodegradação da matéria orgânica contida nos líquidos residuais; presença de drenos superficiais para a coleta da água das chuvas; drenos de fundo para a coleta do chorume e para a dispersão do metano, coletores dos líquidos residuais em direção as lagoas de estabilização, confinamento do lixo em camadas cobertas com solo vegetal.

O Aterro Sanitário é uma forma ambientalmente correta para a disposição final de rejeitos. De acordo com a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deve ser implantada até 02 de agosto de 2014.

#### **4.5.4 Incineração**

Consiste na queima dos detritos em um incinerador ou usina de incineração, a temperaturas superiores a 900° C. Com vantagens do método podem-se citar a redução significativa do volume dos dejetos municipais (principalmente cinzas de compostos orgânicos e aglomerados inorgânicos solidificados), a diminuição do potencial tóxico dos dejetos e a possibilidade de utilização da energia liberada com a queima. O uso desta técnica no Brasil é bastante incipiente em torno de 30 municípios optaram por incinerar seus resíduos sólidos.

---

<sup>2</sup> Chorume – líquido de cor preta, mau cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo.

## **4.6 IMPACTOS AMBIENTAIS, ECONÔMICOS E SOCIAIS ASSOCIADOS À FALTA DE TRATAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS.**

Segundo PEREIRA (1999) os impactos gerados pela falta de manejo do lixo urbano são bastante variados e envolvem aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais.

### **4.6.1 Impactos Sanitários**

Os impactos sanitários são mais contundentes junto às populações gerando as chamadas doenças de saúde pública. Sabe-se que o lixo urbano é veiculador de doenças, propriedade que se torna mais intensa à proliferação dos vetores biológicos (moscas, mosquitos, baratas, ratos) transmissores de bactérias e fungos de características patogênicas. O excesso de matéria orgânica (frutas, legumes, alimentos) presentes no lixo urbano constitui-se em habitat ideal para proliferação desses vetores, fato que aliado ao alto índice de desnutrição da população pobre do país tem produzido conseqüências danosas, principalmente à população infantil. Dentre as doenças mais comuns associadas à falta de saneamento do lixo podem ser citadas a febre tifóide e paratifóide, a salmonelose, a giardíase, a ascaridíase e uma série de doenças intestinais, além da cólera, dengue e leptospirose.

### **4.6.2 Impactos Ambientais**

Os impactos ambientais se destacam na poluição dos solos e corpos hídricos (superficiais e subterrâneos) provocado por líquidos lixiviados como chorume, resinas e tintas. Em alguns casos a poluição pode ser irreversível, tanto para os aquíferos quanto para os mananciais de superfícies (córregos, rios, lagos), devido à dissolução de substâncias químicas, as quais não são retiradas nem mesmo pelos sistemas de tratamento de águas usuais no Brasil.

### **4.6.3 Impactos Econômicos**

Os impactos econômicos oriundos da falta de tratamento adequado de lixo urbano são perfeitamente visíveis, quando se considerar os gastos inúteis com tratamentos de saúde para a população carente e, esta voltará a se contaminar se não tiver melhorias efetivas do seu estado nutricional, caso o lixo da área onde moram não seja erradicado. Há também que considerar os custos requeridos para implementar a desativação de lixões e demais áreas de despejos clandestinos de resíduos sólidos urbanos. Em segundo plano se tem prejuízo devido à diminuição da produtividade do homem provocada pelas doenças e suas reincidências. Outro problema bastante comum é a desvalorização das terras próximas às áreas dos lixões, assim como a conseqüente redução de investimentos imobiliários.

### **4.6.4 Impactos Sociais**

Os impactos sociais têm-se a prática condenável da catação de resíduos em ruas, avenidas, mercados, feiras e nos próprios lixões, realizada por homens, mulheres e crianças

que vivem em condições subumanas nessas áreas de despejos, em contato com materiais contaminados e perigosos, caso do lixo tóxico e do lixo hospitalar. A própria crise econômica do país tem contribuído para que um contingente cada vez maior de pessoas seja obrigado a viver da prática de catação do lixo.

#### **4.7 RECICLAGEM E SUA IMPORTÂNCIA**

De acordo com, JARDIM (1995) reciclagem é o resultado de uma série de atividades por vias de materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo e são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem. Traz benefícios como a diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada (conseqüentemente aumenta a vida útil dos aterros sanitários); preservação de recursos naturais, economia de energia na produção de novos produtos, diminuição dos impactos ambientais, novos negócios e geração de empregos diretos e indiretos através da criação de indústrias recicladoras. A reciclagem não pode ser vista como a principal solução para o lixo, é uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto de soluções.

Segundo PEREIRA (2000), a reciclagem já é utilizada no Brasil e em várias partes do mundo pelas indústrias de transformação, aonde um programa bem conduzido tende a desenvolver na população uma nova mentalidade sobre questões que envolvem a economia e a preservação ambiental, o cidadão acondicionando corretamente o lixo de sua residência passa a se colocar como peça integrante de todo um sistema de preservação do meio ambiente bem maior e mais concreto do que um mero espectador de todas as campanhas comumente veiculadas em favor da preservação de sua própria espécie.

Segundo NEDER (1998), em média, cerca de 25% a 40% dos resíduos sólidos presentes no lixo domiciliar são recicláveis e podem acabar sendo destinados ao aterro sanitário. Por isso, os programas de reciclagem são essências para a melhoria das condições de operações desses aterros, pois podem proporcionar o prolongamento de sua de sua vida útil pela diminuição da quantidade de resíduos descartados.

A reciclagem diminui a quantidade de resíduos lançados no meio ambiente, contribuindo para a preservação dos recursos naturais, minimizando a utilização dos recursos naturais não renováveis, sendo assim, é uma prática conveniente para órgãos estaduais de proteção ambiental.

É uma tarefa difícil, conscientizar a população que a questão da reciclagem irá ajuda a preservar e até melhorar o planeta para as gerações futuras, contribuindo para um desenvolvimento sustentável para o planeta.

#### **4.8 COMPOSTAGEM**

A compostagem pode ser definida como um processo biológico de decomposição da matéria orgânica encontrada em restos animais e vegetais. O composto, formado por esses restos, é o produto final desse processo, com uso bastante recomendado como adubo orgânico, podendo melhorar as características do solo sem prejudicar o ambiente, JARDIM, (1995). Segundo o autor, a compostagem proporciona as seguintes vantagens:

- ✓ Economia de espaço físico em aterros sanitários;
- ✓ Aproveitamento da matéria orgânica produzida;
- ✓ Reciclagem dos nutrientes contidos no solo;
- ✓ Processo ambientalmente seguro;
- ✓ Eliminação de patógenos.

De acordo com JARDIM (1995), a compostagem natural demora de 2 a 3 meses para alcançar o seu estado de bioestabilização e, de 3 a 4 meses, para a humificação. Através do método acelerado, a semicura é alcançada entre 45 e 60 e a cura completa entre 60 e 90 dias.

Contudo, vale ressaltar que para obtenção de um bom composto, alguns fatores precisam ser respeitados, pois se trata de um processo biológico.

Segundo GALVÃO JÚNIOR (1994), o processo de compostagem pode ser influenciado pela forma de controle do processo e pelo tipo de tecnologia adotado pelo homem, relacionados aos fatores nutricionais e ambientais, dentre os quais: influência da aeração, umidade, temperatura e relação carbono-nitrogênio (C/N).

De acordo com IKEDA (2000), alguns aspectos devem ser considerados:

- ✓ durante a fase de aeração, a quantidade de material deve ser suficiente para que os microorganismos possam decompor a matéria orgânica de forma rápida e sem odor;
- ✓ o teor de umidade dos resíduos deve variar em torno de 50%. Se a umidade for baixa, a atividade biológica poderá ser reduzida, por outro lado, se a umidade se elevar, a atividade biológica poderá ser prejudicada, provocando a formação de chorume (líquido negro, de odor desagradável). O local, onde a compostagem estiver sendo feita, deve ser coberto, pois se o material ficar sujeito às ações da chuva, a produção de chorume aumentará;

- ✓ a temperatura inicial das leiras é igual à temperatura ambiente, mas com a ação microbiana e aeração adequada, a temperatura se eleva a valores entre 55 a 600 °C (conhecida como fase termófila). Esta fase é importante para a eliminação de microrganismos patogênicos e de sementes de ervas daninhas. Após esta fase, a temperatura sofre uma redução para 30 a 500 °C, quando ocorre a bioestabilização e humificação da matéria orgânica (conhecida como fase mesófila);
- ✓ no início da compostagem, o ideal é que a relação entre carbono e nitrogênio (C/N) esteja em torno de 30/1, sendo que o teor de nitrogênio deva estar entre 1,2 e 1,5%. Durante o processo de compostagem, com a respiração dos microrganismos, parte do carbono é convertida em gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e a outra parte ajuda no desenvolvimento destes. O nitrogênio fica retido no composto, na forma de nitrogênio orgânico e inorgânico (Nitritos e Nitratos). Caso a relação C/N não seja adequada, faz-se necessária a incorporação de outros materiais, a fim de que teores de nitrogênio ou carbono sejam corrigidos. O composto final poderá ser aplicado no solo, quando apresentar o teor máximo entre C/N igual a 18/1 (bioestabilização) ou valores inferiores a 12/1 (humificação).

Ainda segundo o autor, o potencial Hidrogeniônico (pH) do material orgânico na fase inicial de decomposição é levemente ácido (próximo a 4,5 e 5,5). Contudo, no meio do processo, o pH se torna mais alcalino, resultando um composto com pH variando em torno de 7,0 a 8,0.

O composto não deve ser utilizado de maneira generalizada, pois apresenta uma quantidade relativamente alta de sais que pode afetar as plantas. As cenouras, alface, feijão, cebola, arbustos frutíferos, coníferas, azaléias e as acidófilas em geral, são sensíveis ao composto orgânico devido ao seu pH alcalino. As mais indicadas são as árvores frutíferas, vinhedos, plantas ornamentais, couve e hortaliças, SCHALCH et al., (2000).

Para IKEDA (2000), a produção de adubo orgânico, através da prática de compostagem, pode apresentar vantagens para o agricultor, reduzindo seus gastos com insumos externos à propriedade. Ao mesmo tempo, pode aumentar sua produtividade com a venda do composto, além de promover melhorias no ambiente onde está instalado, com a redução do uso de produtos químicos. Vale ressaltar que o produtor pode ter gastos com o transporte do composto para fora da propriedade ou seus gastos podem superar o custo do adubo químico, dependendo do caso.

Também deve-se ter em mente a importância do acompanhamento durante o processo de compostagem, pois o lixo urbano contém metais pesados, presentes em diversos materiais,

como baterias, lâmpadas, cerâmicas, tinta de impressão, couro, entre outros. Em virtude disso, a produção do composto deve receber uma fiscalização adequada, a fim de garantir a qualidade do produto e a segurança do consumidor.

#### **4.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Educação ambiental é um processo de conscientização a cerca das relações sócio-ambientais, no qual se busca educar para o exercício pleno da cidadania na busca da sustentabilidade.

De acordo com RUFFINO et al (2002), “a educação ambiental é um processo no qual são trabalhados compromissos e conhecimentos capazes de levar o indivíduo a repensar sua relação com o meio, de forma a garantir mudanças de atitudes em prol da melhoria da qualidade de vida da sociedade na qual está inserido, bem como reverter situações que possam comprometer a sobrevivência das espécies animais e vegetais e, conseqüentemente, a manutenção da vida no planeta”.

A educação ambiental propõe que, durante o processo de análise ou busca de soluções para um determinado problema, seja desenvolvido um trabalho multidisciplinar, envolvendo atores das diferentes áreas do conhecimento, proporcionando uma visão holística sobre o assunto. A educação ambiental surge como um desafio a ser adotado por professores, empresas, estabelecimentos públicos e por demais setores da sociedade, propondo o desenvolvimento de trabalhos em equipe.

Na área ambiental, faz-se importante desenvolver programas de divulgação e mobilização social de caráter educativo, que sensibilizem e orientem a população. A intenção é envolver a população de modo que ela se sinta motivada a participar efetivamente das discussões e buscar soluções para os problemas, por exemplo, os decorrentes da geração dos resíduos sólidos.

A mobilização social pode ser feita, buscando-se a integração entre as pessoas, por meio de entrevistas, reuniões com a sociedade, a participação em ações de bairros, eventos culturais, de lazer, entre outros. A cidadania ambiental depende de uma dinâmica participativa e solidária de toda a população, a qual pode proporcionar mais qualidade de vida às cidades através da conscientização das comunidades sobre um desenvolvimento mais sustentável.

A educação ambiental é um processo de educação política que possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como a formação de atitudes que se transformam necessariamente em práticas de cidadania que garantam uma sociedade sustentável, PHILLIPPI JR. (2000).

Dada a complexidade dos problemas sócio-ambientais, a educação ambiental hoje, constitui-se num grande desafio, o que implica em utilizar novas estratégias de ação, novos padrões de conduta baseados em uma nova relação ética, com enfoque ambiental. Esses padrões consolidados transformarão as relações entre os homens e as relações entre os grupos sociais a que pertencem, PHILLIPPI JR. (2000).

## **5.0 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Segundo BINSWANGER (2000), o “desenvolvimento sustentável significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente”. Para o autor, esse conceito pode vir a ajudar na diminuição da destruição acelerada dos recursos naturais, visto que a sustentabilidade perfeita não pode mais ser efetivada devido aos danos já causados ao meio ambiente. Portanto, a distribuição dos bens naturais e de riqueza econômica deve ser equilibrada segundo premissas desse conceito.

De acordo com CRESPO (1998), coordenadora Executiva da Comissão Pró-Agenda 21, a qual contribuiu para o Encontro sobre Cidades Sustentáveis discutindo sobre a sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável não pode ser visto apenas como um novo modelo de desenvolvimento, mas como um novo paradigma que levará à “sociedade sustentável”, capaz de produzir sustentabilidade econômica, cultural, social e garantida. Esses princípios fazem parte do conceito de “sustentabilidade ampliada”, incentivado pelo Programa da Agenda 21.

Para DIAS (2002), se faz necessário buscar e atingir um novo estilo de vida, baseado numa ética global, regida por valores humanitários harmonizadores. Para isto, deve-se contribuir para melhorar o planejamento, o manejo e a geração de políticas públicas capazes de tornar as cidades menos impactantes e mais agradáveis de viver, conciliando desenvolvimento com conservação e uso sustentável e equitativo de recursos naturais, com a decisiva participação das populações locais no processo de gestão.

Entre os instrumentos criados pela PNRS, merecem destaque os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, o monitoramento e a fiscalização ambiental, a educação ambiental, os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

A partir das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade foram analisadas e detalhadas, com acompanhamento e observação *in loco* do sistema de coleta, transporte e destino final dos resíduos, vislumbrando os procedimentos básicos, além dos possíveis impactos decorrente de cada uma delas.

Para se chegar ao objetivo do trabalho, foi realizado levantamento de bibliografias referentes à temática geral e aos principais conceitos utilizados dentro deste, além de trabalhos específicos como artigos e outros trabalhos científicos que tratavam sobre abordagens locais em diversas regiões brasileiras, em que se fundamentou o atual estágio dos resíduos sólidos industriais no país, destacando um problema que não é apenas local, mas que abrange a uma escala maior.

Houve um acompanhamento desde a coleta externa realizada pela prefeitura municipal, percorrendo algumas ruas do perímetro urbano, até o local onde os resíduos são descartados. Para melhorar as informações, foram realizadas visitas a campo, registros fotográficos e entrevistas com a gestão pública.

Foram aplicados, ainda, questionários à população urbana local, seguindo o modelo adotado por Rocha, D'Avila e Souza (2007) onde a unidade amostral definida foi o domicílio residencial. Foi possível verificar aspectos como produção e diversidade dos resíduos gerados, além da percepção dos mesmos quanto aos principais problemas causados pelo lixo produzido na cidade.

### 5.1 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

O trabalho foi desenvolvido obedecendo as seguintes etapas de execução:

- Levantamento bibliográfico e documental através de consulta a livros, revistas, periódicos, legislação e meio eletrônico sobre saneamento ambiental, principalmente a parte referente aos resíduos sólidos, com o intuito de fundamentar teoricamente a pesquisa e conhecer melhor a área de estudo, a cidade de Açailândia;
- Elaboração do roteiro de entrevista aplicada aos domicílios urbanos, ao governo municipal, com o objetivo de obter informações sobre o perfil sócio-econômico da população e o conhecimento dos entrevistados sobre os resíduos sólidos da cidade em estudo;
- Visita técnica ao lixão a céu aberto onde são depositados os resíduos gerados pela cidade de Açailândia.

## 5.2 UNIVERSO E AMOSTRA

### 5.2.1 Levantamento Documental

Com o intuito de dar sustentação aos argumentos teóricos bem como complementar as informações obtidas na fase anterior, procedeu-se levantamento documental. Devido haver poucas informações, sobre o assunto, pela revisão bibliográfica e pesquisa documental da região, foi feita uma investigação empírica junto às pessoas envolvidas com a gestão do programa de coleta. Desse modo, combinando o uso das técnicas de pesquisa documental e bibliográfica com a realização de entrevistas.

### 5.2.2 Domicílios Urbanos

De acordo com os dados do censo demográfico 2010, o município de Açailândia apresentou uma estimativa da população de 104.047 pessoas, concentrando cerca de 10% por cento da população do estado (1.014.837 pessoas). Possuía, ainda em 2010, 4.176 domicílios particulares permanentes. Sua população era de 18.505, sendo que 11.911 vivem na região urbana e 6.594 na região rural.

Na pesquisa quantitativa desse trabalho, a unidade amostral definida foi o domicílio. Essa escolha foi baseada no fato de que cidades são ocupadas por pessoas que se estabelecem em residências ou domicílios e o objetivo geral desse trabalho de pesquisa é analisar as condições dos resíduos sólidos do município. Nos domicílios selecionados, foi entrevistado o chefe ou a chefe de família.

O cálculo do tamanho da amostra utilizada foi obtido a partir da seguinte fórmula aplicada à população finita:

$$n = (z^2 \cdot N \cdot p \cdot q) / [z^2 \cdot p \cdot q + E^2 \cdot (N - 1)]$$

Onde:

n = é o tamanho mínimo admissível da amostra a ser estudada;

z = número de desvios padrões correspondente ao nível de significância de 5,0%, com 95% de nível de confiança, numa distribuição normal, tem-se z = 1,96;

N = é o número de domicílios existentes no município da Barra dos Coqueiros, sendo N = 4.176;

p = é a probabilidade de aceitação do morador do domicílio responder o questionário igual a 90%, tem-se p = 0,9;

$q$  = é a probabilidade de rejeição do morador do domicílio responder o questionário, 10%, tem-se  $q = 0,1$ ;

$E$  = é um erro relativo de 10%, logo, tem-se  $E = 0,1$ .

A partir dos parâmetros acima adotados, chegou-se ao mínimo admissível da amostra de 34 domicílios. Porém, adotou-se para esta pesquisa 210 domicílios (dentro do mínimo admissível) distribuídos na cidade de Açailândia e a entrevista foi realizada seguindo o modelo de questionário 1, definido no Anexo A.

Realizou-se entrevista nos domicílios nos períodos de julho e agosto de 2013.

### **5.2.3 Governo Municipal**

Realizou-se entrevista com o representante do governo municipal, de acordo com o roteiro do questionário 1, definido no Anexo B, na primeira quinzena do mês de setembro de 2013, onde discutiu-se sobre as condições de saneamento na cidade, focando a gestão dos resíduos sólidos e esclarecendo os tópicos relacionados às atuais condições dos resíduos sólidos nesta cidade.

### **5.2.4 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos**

O procedimento adotado para a caracterização física dos materiais foi o seguinte:

- Os garis pegam o lixo e jogam nos caminhões compactadores e vão processando a compactação. Depois o lixo é descarregado, todo o material coletado da cidade, no lixão. Quando não são coletados por caminhões compactadores e sim em caçambas, são levados diretamente para o lixão sem a compactação.

## **5.3 ANÁLISE DOS DADOS**

A técnica de análise dos dados será a estatística em relação aos dados quantitativos, adotando os procedimentos de amostragem e distribuição de acordo com o universo e as unidades amostrais pesquisadas.

A partir do detalhamento e aprofundamento do assunto das condições de saneamento ambiental na região, serão propostas soluções tecnológicas viáveis para o gerenciamento dos resíduos sólidos, abrangendo da coleta à disposição final.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa foram obtidos através de entrevistas aos domicílios cidade de Açailândia, ao governo municipal, às lideranças, ao diagnóstico realizado através de visitas

técnicas de campo à cidade em estudo e às áreas de destino final dos resíduos produzidos em Açailândia, e por fim, a realização da caracterização dos resíduos sólidos gerados no município, conforme descreve a metodologia do trabalho.

## 6.1 DOMICÍLIOS URBANOS

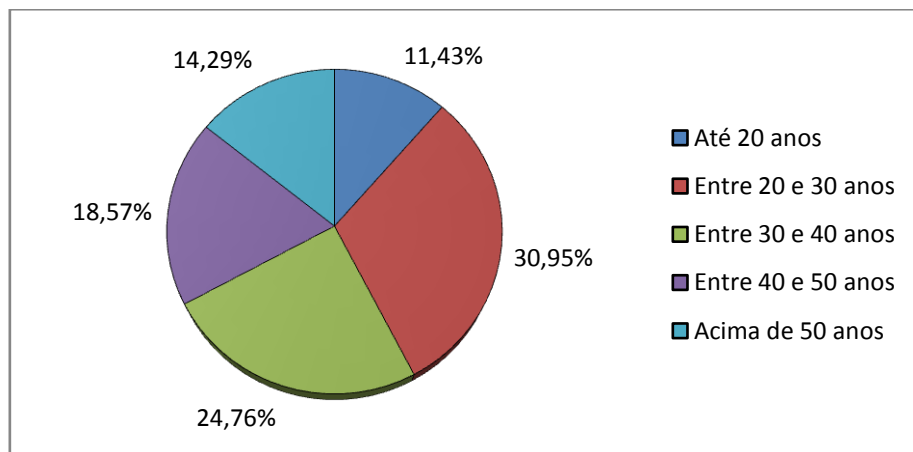
Através do modelo de questionário 1, anexo A, entrevistou-se o chefe da família dos domicílios selecionados na cidade de Açailândia, conforme prescreve a metodologia.

### 6.1.1 Perfil do morador

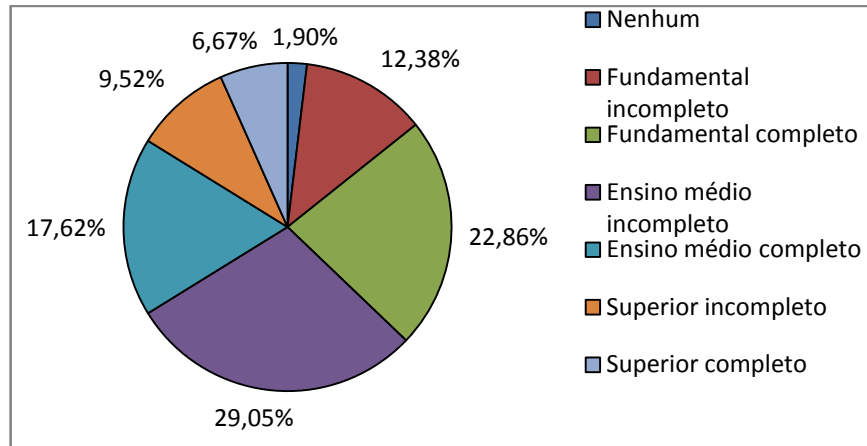
O perfil do morador foi analisado de acordo com as entrevistas do questionário 1, onde verificou-se aspectos como idade, escolaridade, profissão, renda, número de pessoas por família, número de pessoas da família que trabalham e número de pessoas da família que estudam.

A pesquisa realizada nos domicílios urbanos abrangeu homens e mulheres, chefes de família, com idades que variam de acordo com o Gráfico 6.1., apresentado a seguir:

Com relação ao nível de escolaridade, percebeu-se que a maior parte dos entrevistados (29,05%) não concluíram o ensino médio, 22,86% concluíram o ensino fundamental completo, 17,62% declararam ter estudado o ensino médio completo, 12,38% fundamental incompleto, 9,52% cursam o ensino superior incompleto, 6,67% possuíam o ensino superior completo e 1,90% declararam não ter escolaridade, conforme o Gráfico 6.2.



**Gráfico 6.1. Idades dos chefes de família entrevistados**



**Gráfico 6.2. Escolaridade dos entrevistados.**

Verificou-se que o nível de instrução dos entrevistados é baixo, sendo a maioria não completou o segundo grau e que para cada entrevistado somente 1,90% cidadão não possui nenhum tipo de escolaridade.

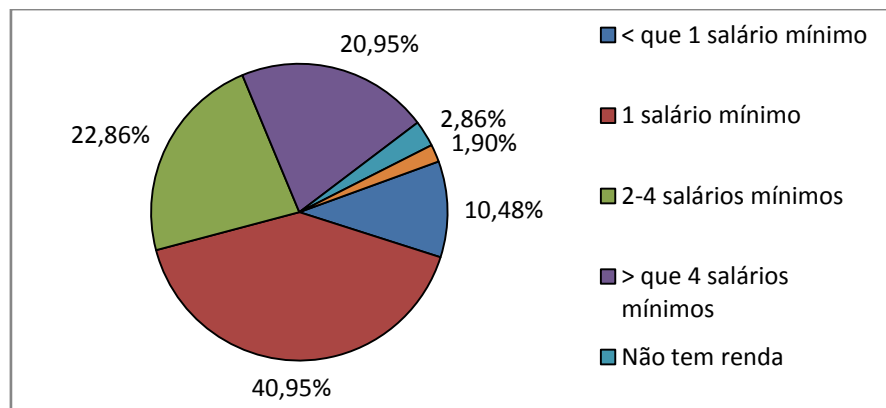
As profissões dos entrevistados variam bastante, prevalecendo a maioria pelas mulheres, mães de família e donas do lar (23,33%), estudantes (8,10%), mecânico (7,14%), outros (5,24%), agente de limpeza e auxiliar de serviços gerais (4,76%), comerciários, desempregados e domésticas (4,29%), aposentado e servente (3,81%), pedreiro (3,33%), manicure (2,86%), autônomos, funcionários públicos e soldadores (2,38%), auxiliares de enfermagem, motoristas, pintores e supervisores (1,90%), auxiliares administrativos, costureira e cozinheiro (1,43%). Por fim, os cabeleireiros que foi (0,95%), conforme a tabela (Tabela 6.1.).

Mais da metade dos entrevistados vivem em conjunto com a família com renda mensal inferior ou igual a um salário mínimo, 22,86% possuem uma renda entre 2 e 4 salários mínimos, 20,95% possuem renda maior que 4 salários mínimos, 2,86% declararam não possuir nenhum tipo de renda e 1,90% dos entrevistados declararam não saber a renda da família. Os dados referentes à renda mensal por família encontram-se no Gráfico 6.3.

Verifica-se que grande parte da população da cidade de Açaíândia vive com renda igual ou inferior a 1 salário mínimo. Estes dados estão ligados ao baixo grau de escolaridade que os mesmos possuem, em que a maioria dos entrevistados declararam possuir escolaridade inferior ao ensino médio completo (69,29%), o que explica o fato das diversas profissões relatadas que solicitam baixo grau de escolaridade.

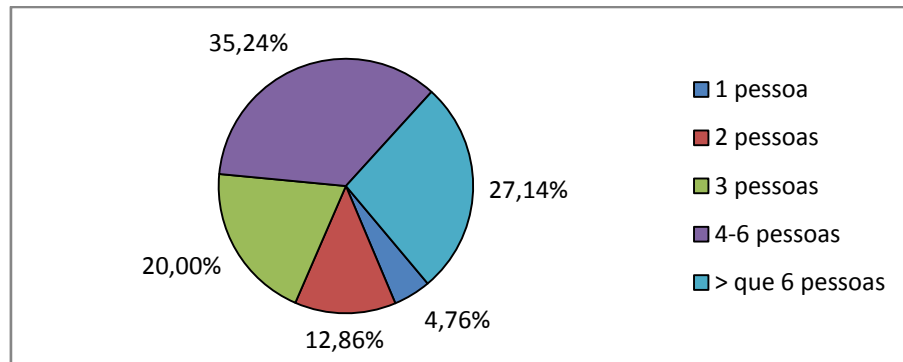
**Tabela 6.1. Profissão dos entrevistados.**

Respostas	Porcentagem (%)
Agente de limpeza	4,76
Aposentado	3,81
Auxiliar de enfermagem	1,90
Auxiliar administrativo	1,43
Auxiliar de serviços gerais	4,76
Autônomo	2,38
Cabeleireiro	0,95
Comerciário	4,29
Costura	1,43
Cozinheiro	1,43
Desempregado	4,29
Do lar	23,33
Doméstica	4,29
Estudante	8,10
Funcionário público	2,38
Manicure	2,86
Motorista	1,90
Mecânico	7,14
Pedreiro	3,33
Pintor	1,90
Soldador	2,38
Servente	3,81
Supervisor	1,90
Outros	5,24
<b>Total</b>	<b>100,00</b>



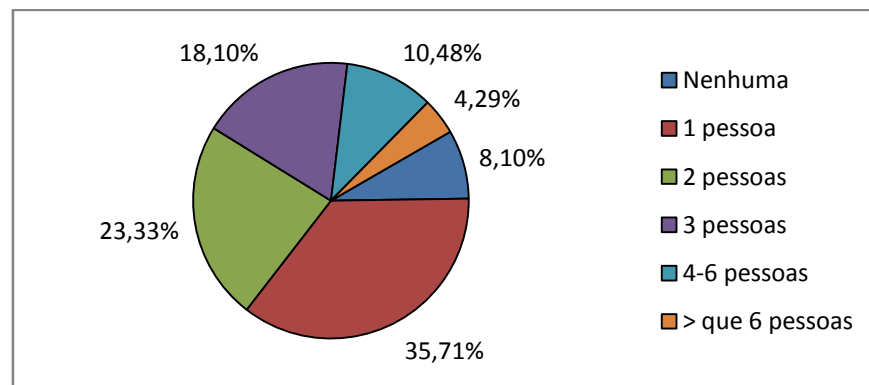
**Gráfico 6.3. Renda mensal por família.**

Durante a pesquisa verificou-se que 35,24% das famílias são compostas por 4 a 6 pessoas, enquanto 27,14% são compostas por mais de 6 integrantes, 20% possuem 3 integrantes na família, 12,86% possuem 2 integrantes e 4,76% possuem apenas 1 pessoa na família. O Gráfico 6.4. representa o número de pessoas por família entrevistada.



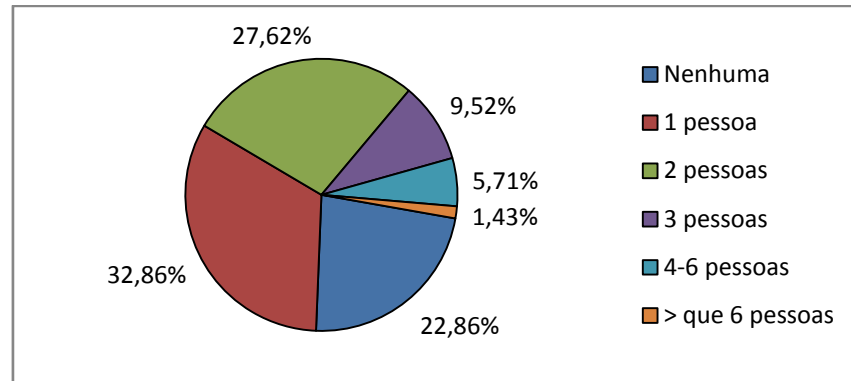
**Gráfico 6.4. Número de pessoas por família.**

Para cada chefe de família entrevistado, identificou-se que 35,71% das famílias possuem apenas uma pessoa trabalhando, provavelmente o chefe da família, o que comprova o fato de termos identificado 23,33% (Tabela 6.1) de mulheres que se dedicam ao lar e aos filhos. O Gráfico 6.5. representa o número de pessoas que trabalham por família.



**Gráfico 6.5. Número de pessoas que trabalham por família.**

Identificou-se que 32,86% dos entrevistados possuem apenas 1 pessoa matriculada regularmente na escola em sua família, 27,62% possuem 2 pessoas matriculadas, 9,52% possuem 3 pessoas matriculadas, 5,71% possuem de 4 a 6 pessoas matriculadas regularmente na escola, 1,43% possuem mais de 6 integrantes da família matriculados e 22,86% das famílias entrevistadas declararam não possuir nenhum membro da família na escola. O Gráfico 6.6. representa o número de pessoas que estudam por família.



**Gráfico 6.6. Número de pessoas que estudam por família.**

De acordo com a pesquisa, verificou-se que aproximadamente 43% dos moradores da cidade de Açailândia possuem idade inferior a 40 anos, nível de escolaridade baixo, prevalecendo o ensino fundamental, completo ou incompleto, o que acarreta em uma mão de obra barata e não especializada e de baixa remuneração.

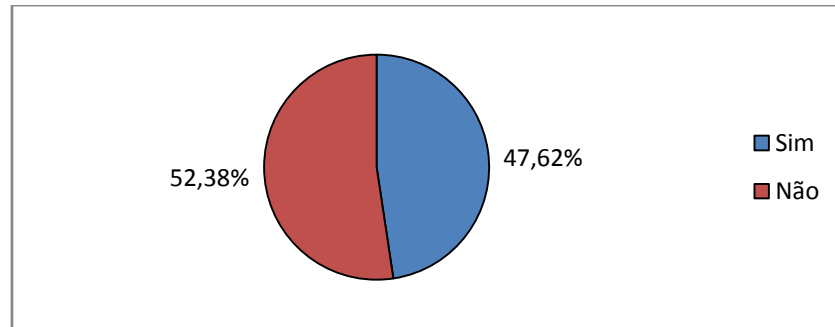
Mais de 50 % das famílias entrevistadas possuem acima de 4 pessoas, sendo que mais da metade das famílias entrevistadas possuem de 1 a 2 pessoas trabalhando e em sua maioria 32,86% delas, uma pessoa estudando.

Os resultados demonstram o baixo nível de instrução existente nas famílias, confirmando a necessidade de reforçar projetos educacionais na comunidade, visando aperfeiçoar a mão de obra existente na cidade.

### **6.1.2 Situação atual dos resíduos sólidos urbanos por domicílio**

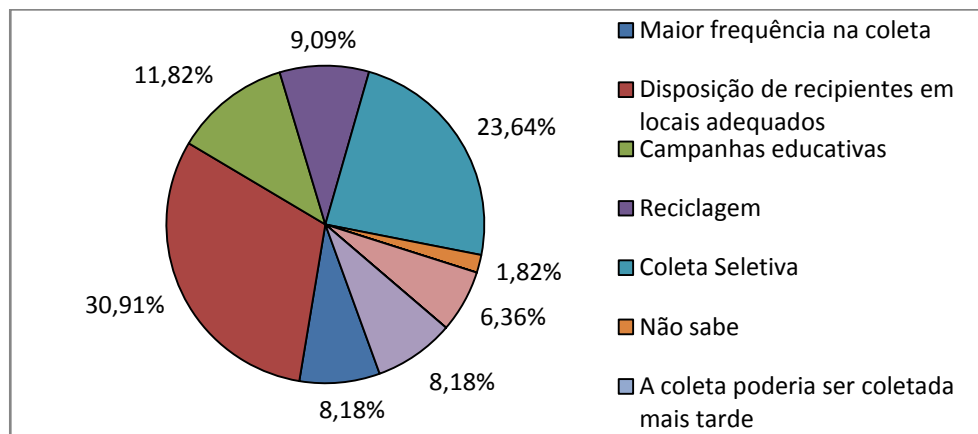
De acordo com as entrevistas realizadas com o questionário 1, verificou-se o grau de satisfação do entrevistado com a coleta dos resíduos, o que pode ser feito para a melhoria da coleta dos resíduos, a qualidade da coleta dos resíduos sólidos, o destino dado aos resíduos gerados pelos moradores, a frequência e o horário da coleta, o volume dos resíduos gerado por domicílio, os males causados através da disposição inadequada dos resíduos sólidos, o acondicionamento, a destinação final dada aos resíduos sólidos e o aproveitamento de materiais.

Verificou-se através da pesquisa que 52,38% dos entrevistados não estão satisfeitos com o serviço de coleta de lixo oferecido pela Prefeitura Municipal de Açailândia, através da prestação de uma empresa de serviços de limpeza urbana, enquanto 47,62% dos entrevistados encontram-se exultante com tal serviço (Gráfico 6.7.).



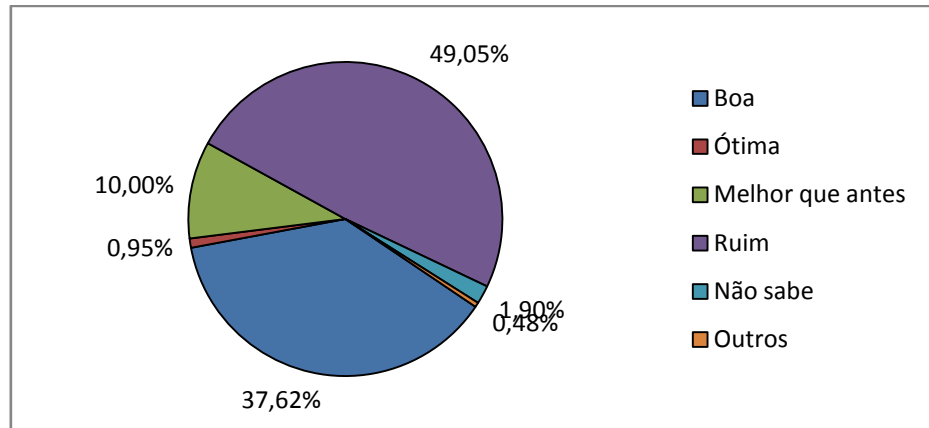
**Gráfico 6.7. Grau de satisfação dos entrevistados com o serviço de limpeza pública.**

Dos entrevistados que se declararam descontentes com a coleta do lixo na cidade de Açailândia, 30,91% acham que deveria ter uma disposição de recipientes em locais adequados; 23,64% acham que poderia haver coleta seletiva, 11,82% poderia haver campanhas educativas; 9,09% haver reciclagens, 8,18% acreditam que poderia haver maior frequência na coleta e outros, 6,36% limpeza nas vias públicas, 1,82 não sabem. Os dados referentes a melhoria no serviço da coleta do lixo encontram-se representados no Gráfico 6.8.



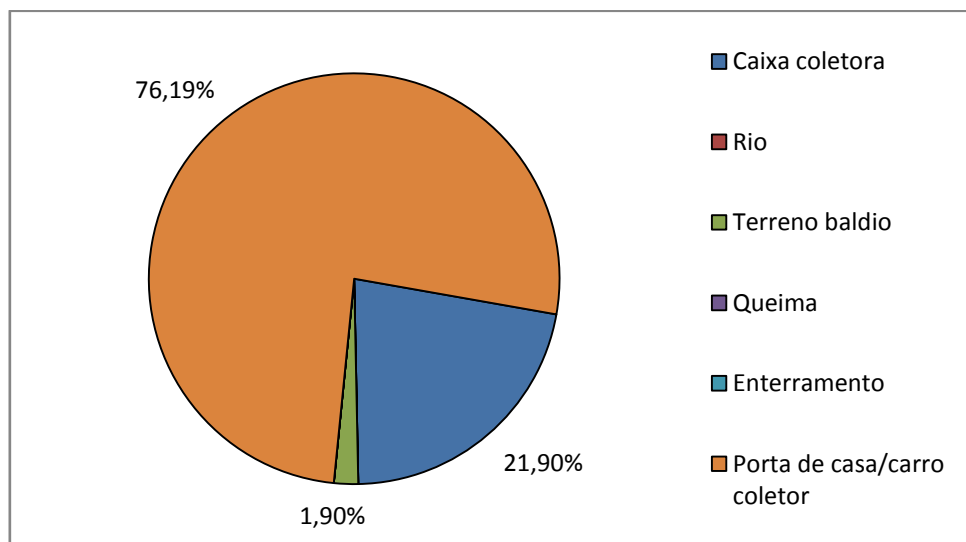
**Gráfico 6.8. Possíveis atitudes para a melhoria do sistema de limpeza pública segundo os entrevistados.**

Com relação à qualidade da coleta, identificou-se que 49,05% dos entrevistados consideram a qualidade da coleta ruim, 37,62% consideram a coleta boa, 10,0% declararam que a coleta está melhor do que antes 1,90% não sabem dizer, 0,95% consideram a coleta ótima e 0,48 outros (Gráfico 6.9.).



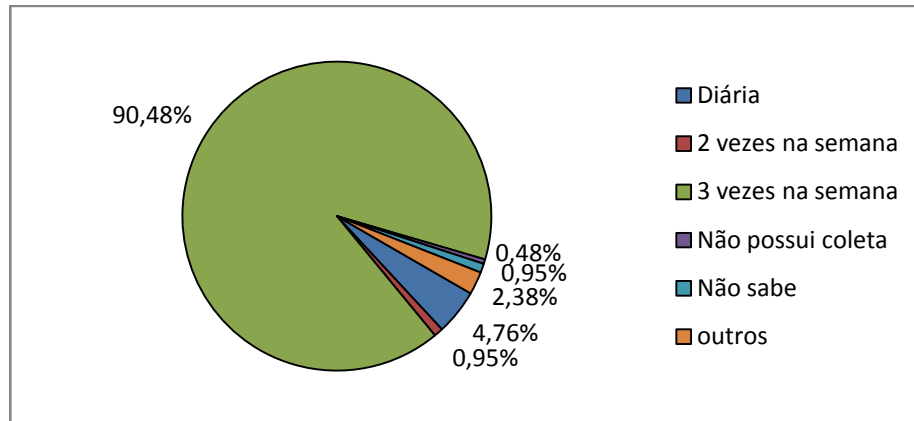
**Gráfico 6.9. Qualidade da coleta.**

Do total de pessoas entrevistadas, 76,19% declararam que todo o resíduo gerado o domicílio é colocado na porta de casa e o caminhão compactador da empresa de limpeza urbana contratada pela prefeitura municipal recolhe, enquanto que, 21,90% utilizam da caixa coletora e 1,90% jogam em terreno baldio o restante não houve nenhum que opinasse.



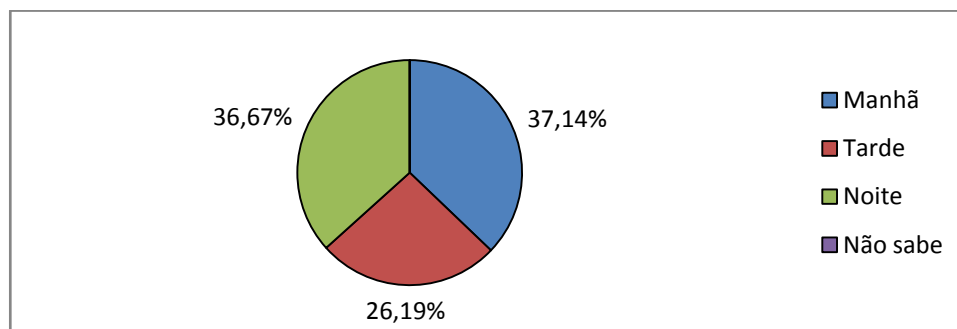
**Gráfico 6.10. Destino do lixo gerado nos domicílios.**

De acordo com a pesquisa, a coleta do lixo urbano chega a não abranger toda a cidade de Açailândia Segundo 90,98% dos entrevistados apontaram que a coleta é feita em dias alternados, sendo 3 vezes na semana, 4,76% que a coleta é realizada diariamente, 2,38% outros, 0,95% que a coleta é realizada 2 vezes por semana e não sabem 0,48% não possuem coleta (Gráfico 6.11.).



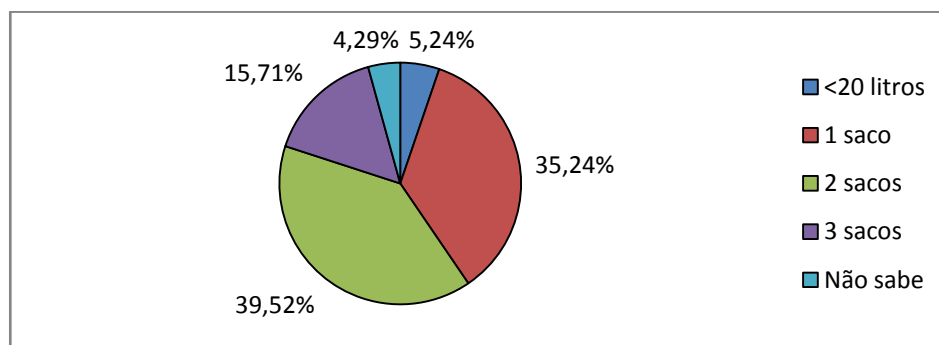
**Gráfico 6.11. Freqüência da coleta do lixo.**

O horário da coleta é realizado pela manhã, segundo os entrevistados é de 37,14%, pela tarde é de 26,19% e pela parte da noite é de 36,67% (Gráfico 6.12).



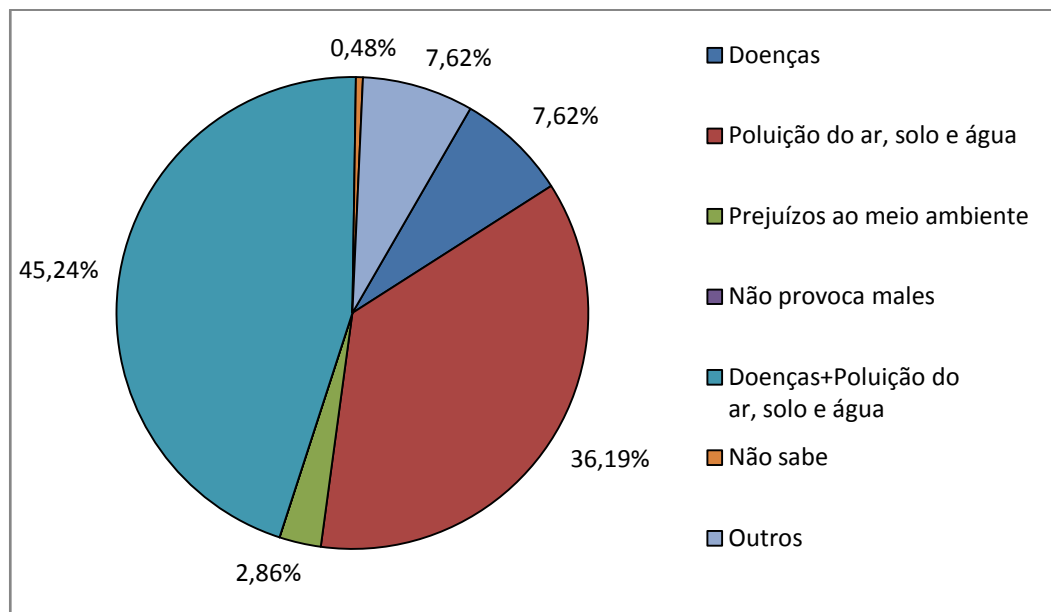
**Gráfico 6.12. Horário da coleta.**

O lixo gerado por domicílio, em sua grande maioria, é acondicionado em sacolas plásticas distribuídas em supermercados. Para esta pesquisa considerou-se uma sacola plástica igual a um saco de lixo de 25 litros. Através das entrevistas, observou-se que 39,52% dos domicílios geram 2 sacos plástico de 25 litros por dia, 35,24% geram 1 saco plástico de 25 litros por dia, 15,71% geram 3 sacos plásticos de 25 litros por dia, 5,24% geram menos que 1 saco plástico de lixo e 4,29% dos entrevistados não souberam declarar (Gráfico 6.13.).



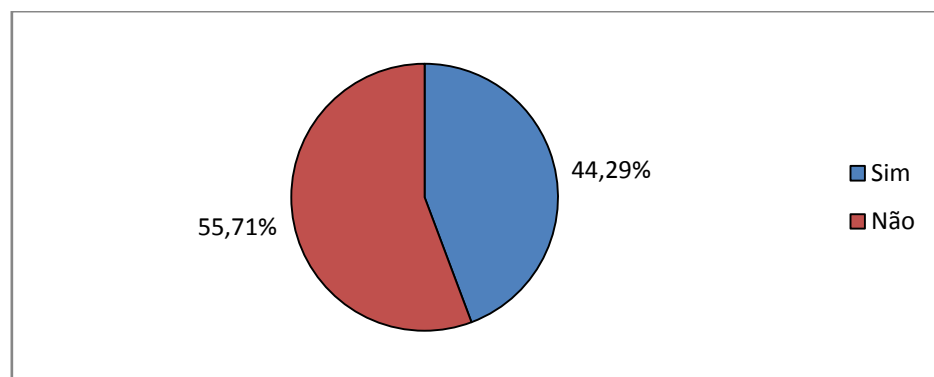
**Gráfico 6.13. Volume de lixo gerado por domicílio.**

Com relação aos males gerados através do lixo, 45,24% dos entrevistados acham que o maior mal causado através do lixo são doenças aliadas à poluição do ar, solo e água; 36,19% acham que é a poluição do ar, solo e água; 7,62% doenças e outros, 2,86% acreditam que causará prejuízos ao meio ambiente e não sabem informar e 0,48% não sabem informar. (Gráfico 6.14.).



**Gráfico 6.14. Males provocados pelo lixo.**

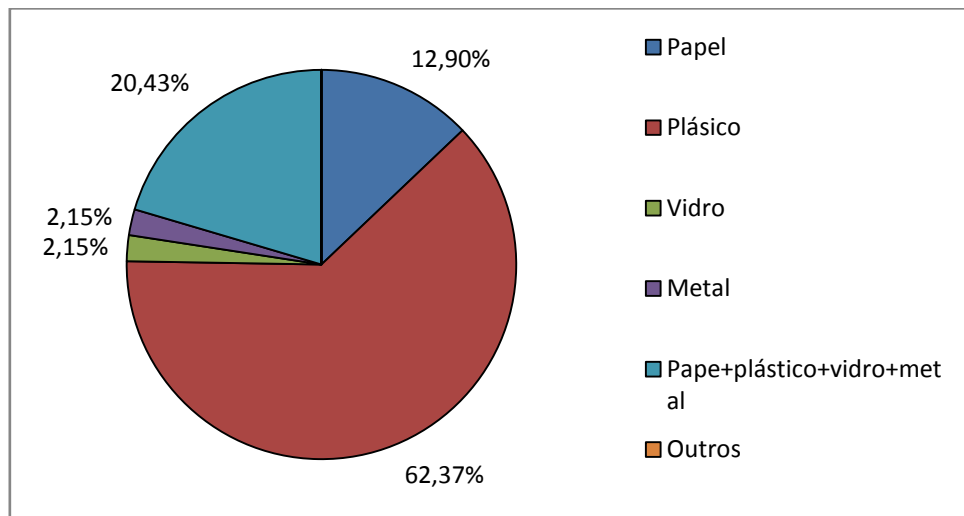
De acordo com a entrevista, 44,29% dos entrevistados desconhecem a destinação final do lixo coletado na porta de suas residências, enquanto 55,71% disseram conhecer a destinação final dada aos resíduos. Sendo o destino do lixão de Açailândia (Gráfico 6.15.).



**Gráfico 6.15. Conhecimento sobre a destinação final dada os resíduos sólidos.**

Com relação ao aproveitamento de algum tipo de material que poderia ir para o lixo, mais da metade dos entrevistados informou que não aproveita, e dos 44,29% que aproveitam o lixo, o plástico é o material mais reaproveitado, com 62,37%. O restante foi 20,43% são

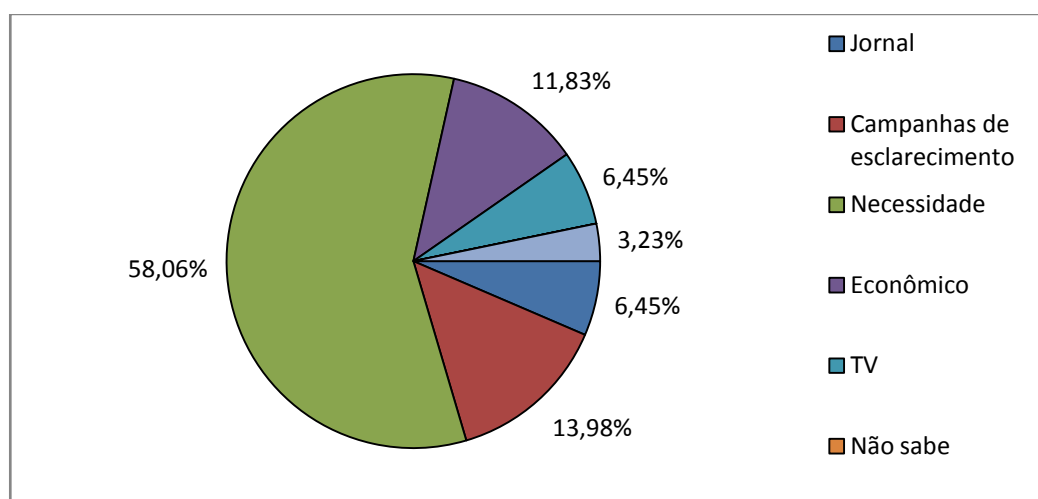
papel, plástico, vidro e metal juntos; 12,90% somente papel; 2,15% metal e vidro. (Gráfico 6.16.).



**Gráfico 6.16. Aproveitamento de algum tipo de material que poderia ir para o lixo.**

De todo o material que é reaproveitado, 81,72% dos entrevistados usam ou transformam e 17,20% vendem. Sendo as garrafas PETs que são mais reaproveitadas.

Das pessoas que reaproveitam algum tipo de material descartado, 58,06% dos entrevistados aproveitam o material por necessidade; 13,98% aproveitam devido a campanhas educativas de esclarecimentos; 11,83% aproveitam para atividade econômica e 6,45% aproveitam devido a campanhas em jornais e TV e 3,23% outros. (Gráfico 6.17).



**Gráfico 6.17. Motivo que levou o entrevistado a reaproveitar algum tipo de material.**

O nível sócio-econômico da população de Açailândia está ligado à falta de conhecimento da população com relação aos resíduos sólidos e à importância dada ao meio

ambiente. O descarte é feito de maneira aleatória e o reaproveitamento de qualquer tipo de material potencialmente reciclável somente por necessidade.

Verificou-se a necessidade de um projeto de educação ambiental junto às escolas e à comunidade visando mostrar a importância da gestão dos resíduos, da minimização e da reciclagem e reuso de materiais em outras atividades, apresentando os benefícios trazidos através destes investimentos e a importância da participação individual de cada cidadão.

## **6.2 GOVERNO MUNICIPAL**

Através do modelo de questionário 2, anexo B, verificou-se junto ao governo municipal a atual situação do município com relação aos resíduos sólidos, a estrutura administrativa, os serviços de limpeza urbana, e coleta, transporte, tratamento e destinação final do lixo.

Atualmente, o governo municipal está sofrendo revisões e adequações à nova realidade e encontra-se em processo de aprovação junto ao poder legislativo municipal. Com relação à existência de um Plano Municipal de Resíduos Sólidos, o representante do governo municipal nos informou que o município ainda não possui tal documento formulado.

As autoridades municipais têm conhecimento sobre o problema e sabem sobre as suas responsabilidades. Atualmente o grande problema relacionado aos resíduos sólidos em Açailândia está ligado ao destino final dado ao lixo.

### **6.2.1 Serviços de limpeza urbana**

O governo municipal realiza a limpeza pública da cidade através da contratação de prestação de serviços de uma empresa particular de limpeza urbana. Dentre os serviços executados por esta empresa estão a varrição de vias públicas e feiras livres, capina e poda de árvores, limpeza de praias e de canal de águas pluviais, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.

A prefeitura gasta mensalmente aproximadamente R\$ 200.000,00 com os serviços de limpeza da cidade e tem consciência de que a disposição dos resíduos sólidos de seu município é irregular, poluindo os aquíferos e o meio ambiente, mas diz ser a única alternativa por enquanto, pois está estudando a possibilidade de execução de um aterro sanitário.

A empresa de serviço de limpeza urbana disponibiliza 75 pessoas na equipe de limpeza da cidade, distribuídas entre coleta, varrição, capina, podaço, limpeza de praias e canais.

### 6.2.2 Coleta e transporte

A população dispõe do serviço de coleta de lixo, que é realizada diariamente de segunda à sábado, no período da manhã, com roteiro de acordo com a localidade, sendo diminuído para duas ou uma vez por semana em alguns casos, admitindo-se até mesmo a não passagem dos caminhões em alguns dias. Os mesmos passam pelas casas recolhendo o lixo, não sendo realizada a limpeza das ruas por garis. Os moradores reclamam do serviço prestado, segundo eles os coletores não levam todo o lixo disposto nas ruas. Vale ressaltar que os caminhões fazem apenas a coleta do lixo doméstico, não levando materiais como resíduos da construção civil e restos de podas de árvores.

Em virtude de não passarem caminhões em alguns dias e da dificuldade de acesso a algumas ruas (por conta da precariedade de infra-estrutura), a população costuma descartar seu lixo em terrenos baldios formados nos bairros. Nestes locais é observado um grande volume de lixo (figura 5), o que vem a ser um risco iminente à saúde e a integridade física da população (principalmente das crianças que têm contato direto com o lixo).



Fonte: próprio autor, 2013.

**Figura 3 – Descarte de lixo na rua da cidade de Açailândia.**

O município dispõe de seis caminhões compactadores e cinco caçambas que são distribuídos as coletas nos bairros da cidade. Tendo uma produção diária de aproximadamente 70 t/dia, segundo o secretário municipal.

A Secretaria Municipal de Infra-estrutura e Urbanismo informou que o lixo do município é coletado em 90% da zona urbana e depositado em lixão a céu aberto. Os 10% restante não coletado é descartado em terrenos baldios ou queimado.

Estes espaços, geralmente são propriedades particulares desabitadas, utilizadas pela população para o depósito de lixo. Onde é observado todo o tipo de resíduo, destacando-se as garrafas pet, plásticos em geral, entulhos, restos de madeira, galhos podados, restos orgânicos e até mesmo animais mortos, ilustrado na figura 6.



Fonte: próprio autor

#### **Figura 4: Descarte de lixo em terrenos baldios**

Os caminhões compactadores e caçambas da prefeitura levam direto para o “lixão”, entulhos de construção, lixo doméstico, animais mortos, além do mato que cresce aos redores da rodovia BR 010, chegando a prejudicar a visão dos condutores de veículos. Não sendo feito nenhum tipo de seleção dos resíduos.

Segundo a legislação da Política Nacional de Meio Ambiente, “O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução”.

O município ainda não dispõe de coletas seletivas. Também não foi constatada nenhuma cooperativa de material reciclável. Somente, alguns populares coletam para vender em depósitos situados na cidade, e esses com um volume significativo repassam para indústrias fora do município e até mesmo fora do Estado.

No dia 25/01/2013, foi instalado e implantado serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana do município tendo como ponto inicial a Rodoviária (Figura 7). Porém,

os tambores foram instalados sem critério e sem planejamento, restando à gestão do município ficar responsável em dar o destino final correto aos resíduos gerados.



Fonte: próprio autor, 2013.

**Figura 5: Presença de lixo descartado no chão, bem em frente aos coletores de material reciclável.**

### 6.2.3 Resíduos Sólidos Industriais

A disposição dos resíduos sólidos industriais constitui-se em uma questão legal e ambiental, que vem preocupando cada vez mais gestores, para que empresas geradoras possibilitem dispor estes resíduos de forma ambientalmente correta.

A questão do gerenciamento dos resíduos implica primeiramente em uma mudança de comportamento da população. O gerenciamento e a minimização na produção de resíduos são atitudes ambientais responsáveis e devem ser práticas corriqueiras, necessitando do comprometimento das chefias das indústrias de todo o pessoal envolvido com as atividades de produção.

O município possui um pólo guzeiro no qual constituiu o maior do Norte e Nordeste do País. É constituída de cinco indústrias siderúrgicas (Fergumar, Simasa, Vale do Pindaré, Viena e Gusa Nordeste) instaladas no distrito industrial de Pequiá, onde está instalado às margens da Estrada de Ferro Carajás (EFC) e trabalha para atender a dois mercados: o interno (gusa importação), localizado no sul do país, e o externo (gusa exportação), distribuído entre Europa, Ásia e Estados Unidos, PERFIL MUNICIPAL (2012)

Contudo, há uma grande preocupação em relação à geração de resíduos industriais que ocorre no município, pois muitas indústrias siderúrgicas não têm nenhum tipo de tratamento ou reaproveitamento de seus resíduos. Não podendo esquecer, que essas empresas atraem cada vez mais pessoas de fora para trabalhar nas mesmas.

Para atender as exigências da portaria estadual nº 111 de 29 de dezembro de 2008, Art. 13<sup>3</sup>, de acordo com a Legislação Estadual do Maranhão e para integrar uma série de outros projetos, planos e programas ambientais, os quais são instrumentos de Gestão Ambiental, determinou-se a criação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Sendo que, somente uma das cinco siderúrgicas que estão em atividades obedece ao PGRS. Dentre dessa única, foi verificado que 80% dos seus resíduos do processo são reaproveitados. Mas, mesmo assim, ainda são despejados resíduos nos rios e no ar com altas concentrações de material particulados que afetam a saúde da população.

De acordo com os responsáveis do PGRS da empresa no qual apresentou o documento, foi realizado inventário de resíduos, identificando o tipo, a unidade geradora, o estado físico e classificando-os conforme normas técnicas. Foram apontadas e descritas as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Em seguida, iniciou-se com treinamento e gradativamente foi feito um estudo de educação ambiental para todos os colaboradores, apresentando no final um resultado satisfatório para empresa.

#### **6.2.4 Resíduos de construção e demolição**

A união entre o empresariado, a sociedade civil e a gestão pública é extremamente relevante para a minimização dos problemas relativos ao meio ambiente. Com a entrada em vigor da Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o setor da construção civil começa a integrar as discussões a respeito do controle e da responsabilidade pela destinação de seus resíduos sólidos.

A citada Resolução define, portanto, responsabilidades e deveres, inclusive da necessidade de cada município licenciar as áreas para a disposição final, fiscalizar o setor em todo o processo. Com isso, abre o caminho para que os setores públicos e privados possam juntos, promover os meios adequados para o manejo e disposição desses resíduos.

Com o grande crescimento da cidade de Açailândia, tem-se gerado muito resíduo de construção e demolição, que são jogados em locais impróprios, muitas vezes em terrenos baldios e no lixão, deixando de reaproveitar ou destinar a um tratamento adequado.

---

<sup>3</sup> PORTARIA ESTADUAL Nº 111 DE 29/12/2008 - dispõe sobre todas as instalações de produção de ferro gusa, em operação, ficam obrigadas à promoção de melhorias de processo, à instalação de equipamentos de controle, à disposição adequada de resíduos, ao monitoramento e às demais medidas necessárias ao cumprimento integral da legislação ambiental;

### **6.2.5 Resíduos de serviços de saúde**

Os Resíduos de serviços de saúde ou lixo hospitalar como também é conhecido, representam uma fonte vinculadora de doenças quer para a comunidade em geral quer para o trabalhador e em particular para os trabalhadores de Serviços de Saúde. Desta forma o manejo adequado deste resíduo é uma forma de promoção de saúde adequada que minimizará a geração de resíduos e proporcionará uma manipulação e destinação segura, adequada aos resíduos gerados nos postos médicos e de hospitais de Açailândia, visando assegurar a saúde de todos, assim como, a qualidade do meio ambiente.

A coleta e transporte para destinação final deste tipo de resíduo ocorre semanalmente ou em função da demanda de sua geração. Os resíduos coletados são transportados em veículos apropriados, por empresa especializada contratada levada para a cidade de Imperatriz, até o destino final, onde recebe como tratamento e destinação final o processo de incineração.

### **6.2.6 Resíduos agrícolas**

Segundo FRITSCH (2000), os resíduos agrícolas são aqueles que correspondem principalmente aos vasilhames descartados pelo uso de agrotóxicos. De acordo com o autor, “para cada tipo de resíduo, em função de sua classificação, é possível estabelecer operações que possibilitem o equacionamento das atividades que devem ser desenvolvidas.”

No município de Açailândia, existem alguns produtores de laticínios que geram grande quantidades de resíduos sólidos e líquidos, onde são depositados para lagoas de estabilização e outra parte são doados para criadores de suínos.

Os agricultores de produtos alimentares têm grande dificuldade em descartar os recipientes de fertilizantes altamente tóxicos que são comumente empregados na agricultura. Pois não conseguem devolver os recipientes para o fornecedor, conforme é determinado na legislação.

### **6.2.7 Tratamento e destinação final**

O lixo coletado no município de Açailândia não recebe nenhum tipo de tratamento preliminar antes da disposição final. O lixo coletado poderia ser segregado na fonte, separando-se materiais potencialmente recicláveis, pois conforme a caracterização dos resíduos realizada durante a pesquisa, boa parte do que é descartado poderia ser reutilizado ou reprocessado.

A falta de preocupação em separar o material na fonte de geração, causa maiores problemas na disposição final, pois o município deposita seus resíduos em lixão, e este tipo de atitude acarreta maiores custos com a coleta e também maiores prejuízos ao meio ambiente.

Foram realizadas visitas técnicas às áreas dos lixões e do aterro controlado, informadas pelo governo municipal, com o intuito de conhecer e identificar os impactos gerados pela disposição do lixo a céu aberto.

O antigo lixão do município ficava localizado na saída de Açailândia no sentido do município de Imperatriz, a área que dava lugar ao lixo que incomodava por conta do mau cheiro onde foi transformado em um espaço verde. No ano de 2010, foi transferido para outra área da BR 010 sentido Belém, aproximadamente a 2 km da cidade.

No “lixão” da cidade de Açailândia há evidências significativas da deposição de resíduos sólidos urbanos fora de qualquer padronização técnica, uma vez que o acondicionamento dos materiais ocorre de forma aleatória e heterogênea, onde o espaço de deposição é disputado por catadores, animais domésticos (cães, porco, abutres etc..). É uma verdade “lixreira” à céu aberto, numa cidade em desenvolvimento, como mostra na figura 8

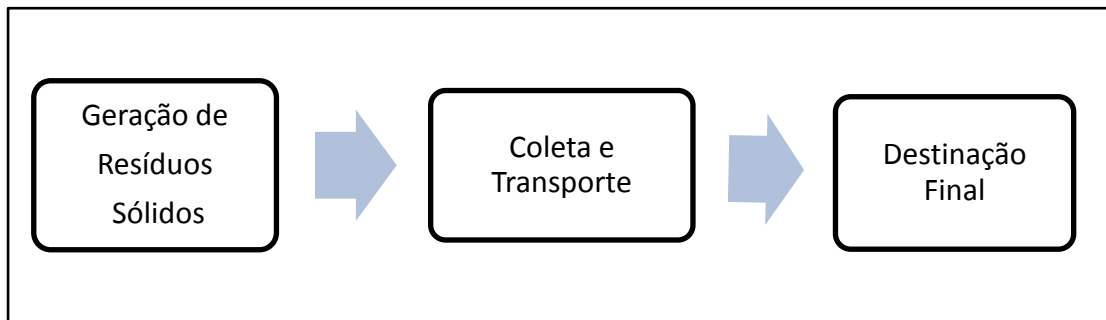


fonte: próprio autor, 2013.

**Figura 6: Vista panorâmica do Lixão a céu aberto de Açailândia.**

O fluxo do lixo na cidade de Açailândia no período em que foi feito o estudo, está representado na figura 9, que restringe-se a geração dos resíduos sólidos pela população, a

coleta e transporte feita pelos caminhões coletores que levam diretamente para a destinação final que é o lixão.



fonte: próprio autor, 2013.

**Figura 9: Fluxo dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Açailândia.**

Apesar de a cidade dispor do serviço de coleta de lixo, administrado pela prefeitura do município, verificou-se situações preocupantes e que agravam cada vez mais a saúde da população local. Sendo possível observar o lixo urbano depositado em locais impróprios na cidade: vias públicas, esgoto a céu aberto, terrenos baldios, etc.. além de outros problemas que configuram impactos negativos para a população e ao próprio aspecto paisagístico da cidade.

Além da precária infra-estrutura urbana, os bairros não dispõem de instalações de saneamento básico adequadas, de modo que estes vêm a ser outro problema à saúde pública. É observada uma galeria de esgoto, que está formando uma grande erosão, onde a população costuma jogar lixo, apresentando o mau cheiro por toda a cidade.

No que diz respeito às instalações de coleta de lixo, os bairros não dispõem de pontos lixeiras públicas e nem de coleta seletiva, o que contribui para o lançamento de lixo em terrenos baldios e nas ruas, favorecendo a sujeira e odores desagradáveis nestes espaços. Os bairros que já possuíam lixeiras, entretanto a própria população destruiu-as, por este motivo não foram criados pontos de coleta de lixo.

Outro problema observado é a falta de consciência da população nas praças públicas, que são alvo de muita sujeira e vandalismo, além de não contarem com instalações de coleta de lixo nestes locais. A presença de animais (cavalos, cachorros, porcos) nas ruas é outro agravante, uma vez que estes rasgam as sacolas de lixo espalhando o mesmo pelas ruas.

Os estabelecimentos comerciais respondem por uma grande geração de lixo, composto por caixas de papelão, plásticos, latas de bebidas, etc. Já as escolas contribuem com a geração de papel.

Com o levantamento de dados, constatou-se que o município de Açailândia, é umas das centenas de pequenas cidades em que precisa ter uma atenção especial em relação à

geração de resíduos sólidos, principalmente na questão de conscientização e educação ambiental.

## **7. CONCLUSÃO**

### **7.1 EDUCAÇÃO X GERAÇÃO**

O modelo de sociedade em que vivemos e o desenvolvimento que se estabelece implicam a geração de resíduos crescente. Essa constatação nos remete ao esgotamento dos recursos naturais não renováveis. Portanto, é urgente que o crescimento econômico seja compatível com o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Desta forma, buscam-se formas de sensibilizar as pessoas para que percebam seu poder na preservação do ambiente, possibilitando garantir a qualidade de vida no presente e para as gerações futuras, reduzindo e reutilizando na fonte o máximo de resíduos antes da destinação final.

Programas de educação ambiental se constituem numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.

Portanto, faz-se necessário um projeto de Educação Ambiental para o município iniciando o processo na escola, além de outros meios de comunicação que são responsáveis pela educação do indivíduo e conseqüentemente da sociedade, uma vez que há o repasse de informações, isso gera um sistema dinâmico e abrangente a todos.

Propõem-se a realização de palestras, trabalhos de conscientização, debates, momentos de reflexão voltados especialmente aos resíduos sólidos com a comunidade em geral e a participação dos órgãos públicos envolvidos com ações ambientais e limpeza urbana. Faz-se necessário também a realização de oficinas participativas com o intuito de perceber a concepção ambiental desta comunidade com relação ao meio em que vivem e realizar um “mutirão de idéias”, pois através das entrevistas realizadas com o chefe de família e das visitas técnicas realizadas na cidade, percebeu-se que muitas pessoas permanecem “ignorantes” aos males provocados por elas mesmas ao meio em que estão inseridas.

A segregação de materiais potencialmente recicláveis e reutilizáveis deve ser incentivada visando diminuir os custos finais com os resíduos sólidos além de propor a mudança de hábito dos cidadãos para consigo e para com o meio ambiente.

Percebeu-se que não existe uma pré-disposição individual dos cidadãos do município em minimizar o produto final do lixo, as pessoas mantêm-se imparciais com os problemas

gerados por si e não acreditam na importância da segregação de materiais potencialmente recicláveis ou reutilizáveis. Elas aliam este tipo de atitude à pobreza, e talvez por vergonha afirmam não utilizar desta prática.

O programa de educação ambiental auxilia na divulgação e conscientização dos cidadãos, porém é necessário o acompanhamento e fiscalização de órgãos responsáveis pela efetivação do que propõe o projeto de educação ambiental. É necessário que as pessoas percebam a mudança em seu entorno e percebam a concretização dos resultados no dia-a-dia para que a partir de determinado momento ela também passe a ser disseminadora de idéias protetoras do meio ambiente. É importante que cada cidadão perceba e reconheça a importância do seu gesto diariamente em sua comunidade.

## **7.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O gerenciamento do lixo é conjunto de ações operacionais, financeiras e de planejamento, aliada às ações normativas, a qual visa coletar, segregar, tratar e dispor o lixo das cidades. ROCHA; D' AVILA; SOUZA (2007).

Através da pesquisa verificou-se que o sistema relacionado aos resíduos sólidos não funciona na cidade de Açailândia porque apesar de possuir coleta regular, a disposição final dos resíduos se dá de maneira irregular e sem nenhum tipo de tratamento ou minimização dos materiais que constituem o lixo.

A cidade oferece também um sistema de limpeza urbana que funciona regularmente, porém se faz insuficiente para o fluxo de resíduos gerados. Há necessidade de limpeza das vias públicas do centro da cidade com maior frequência, pois a concentração de pessoas, residências e casas comerciais, além de praças, igrejas, escolas é maior.

### **7.2.1 Acondicionamento**

O acondicionamento é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, inclusive para os casos de estabelecimentos de saúde, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas (VILHENA & D'ALMEIDA, 2000).

Segundo entrevistas realizadas através de questionário (Anexo A) a comunidade acondiciona seus resíduos em sacos plásticos ou recipientes plásticos (baldes). Os sacos e baldes são dispostos nas calçadas para que seja coletado através dos coletores de lixo.

De acordo com as entrevistas e visitas técnicas, percebe-se que algumas pessoas apesar de terem consciência do horário, colocam os sacos de lixo em horários posteriores ao

da coleta, deixando o lixo sob a ação de animais (cães, ratos, cavalos), que contribuem com o rompimento dos sacos e conseqüente espalhamento do lixo nas vias públicas.

Sugere-se a disposição de coletores médios nas ruas que dificultem o acesso destes animais e o rompimento dos sacos plásticos. Para as áreas mais carentes e para as áreas comerciais, sugere-se a disposição de coletores grandes (caçambas), distribuídos de forma que fiquem próximos a passagem do caminhão compactador.

### **7.2.2 Coleta e transporte**

Para VILHENA & D'ALMEIDA (2000) a participação da população é essencial para uma coleta bem sucedida. É fundamental que os dias e horários de coleta de lixo domiciliar, definidos e informados, sejam cumpridos à risca, criando hábitos regulares na população.

Medidas educativas, estimulando a participação da população, com o intuito de assegurar que o lixo seja depositado na via pública, em dia e horário próximo ao da coleta, evitam sua acumulação indevida e todas suas conseqüências.

O atual sistema de coleta de lixo domiciliar em Açailândia atende a demanda existente e abrange quase 100% da população. A coleta é realizada diariamente no período da manhã, tarde e noite em horários fixos a depender da localização, exceto aos domingos e feriados.

Deve-se intensificar a fiscalização nas áreas comerciais e do centro da cidade, onde há maior densidade e geração de resíduos para que o descarte do lixo não seja aleatório nas ruas, praças ou no rio. Percebeu-se que naquela área é comum o descarte irregular nas vias públicas, em que a população faz uso de outras formas de depósito de lixo.

A fiscalização deve ser acentuada também nas áreas geradoras de resíduos de saúde. Se a cidade dispõe de coleta diferenciada e adequada conforme prevê a lei para os resíduos de saúde, não deve ser permitido o lançamento dos mesmos junto ao resíduo doméstico, como foi detectado durante o trabalho de campo.

Na maioria das vezes os pequenos geradores (farmácias, clínicas dentárias e laboratórios) são os responsáveis pelo lançamento incorreto. Cabe aqui o trabalho de conscientização para a utilização do serviço oferecido pelo governo municipal através da contratação da empresa de limpeza urbana.

A limpeza de vias públicas não depende apenas da atuação da prefeitura, mas também, da educação e conscientização da população. A limpeza das ruas é um fator importante na atração de turistas, para o bem estar da população e minimização dos riscos à saúde.

### **7.2.3 Segregação de materiais**

A cidade de Açailândia não realiza segregação prévia de nenhum tipo de resíduo gerado. Logo, encaminham-se ao destino final todos os tipos de materiais misturados, sem nenhum tipo de aproveitamento, transformação ou tratamento anterior.

Através da segregação do lixo, consegue-se alcançar resultados extremamente positivos, como o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários, reduzindo os riscos de contaminação, economia de recursos naturais, diminuição da degradação do solo de poluição do ar e mananciais e obtenção de recursos para a comercialização de materiais. Além de contribuir com a melhoria ambiental, a segregação de materiais propicia também a geração de renda e de empregos aos cidadãos, além de envolvê-los no processo de conscientização e disseminação dos benefícios trazidos ao meio ambiente.

Propõem-se para a cidade de Açailândia um programa de coleta seletiva, onde há um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos previamente separados na fonte geradora. A modalidade a ser utilizada e que melhor se encaixa inicialmente nos padrões da população é a domiciliar ou porta-a-porta, onde assemelha-se com a coleta do lixo e posteriormente a coleta seletiva através de postos de coleta, que normalmente utilizam containers ou pequenos depósitos colocados em pontos fixos da cidade.

Sugere-se a coleta seletiva através de postos de troca nas redes escolares, onde o aluno deposita algum tipo de material reciclável nos depósitos e em troca recebe algum tipo de benefício que pode, por exemplo, se transformar em pontuação em olimpíadas ambientais, onde o aluno que mais contribuir com a segregação na fonte será o disseminador em sua comunidade.

O material coletado pode ser vendido ou utilizado nas escolas, transformando-os em oficinas juntamente com as crianças, estimulando a cidadania e minimizando os impactos na disposição final.

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para a sensibilização e conscientização da população. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é seu custo de administração.

#### **7.2.4. Tratamento e disposição final**

Através da coleta seletiva os resíduos domiciliares e comerciais não passam por nenhum tipo de tratamento qualitativo, onde os componentes são previamente selecionados. Sabe-se que o entulho gerado na cidade pode continuar a ser utilizado como aterro em construções e ainda pode ser utilizado como sub-base em obras de pavimentação.

O descarte dos resíduos de saúde deve ser rigorosamente fiscalizado pela vigilância sanitária para que não sejam jogados juntos ao resíduo doméstico, visando disciplinar o manejo correto e sensato destes materiais.

O maior problema enfrentado pelo município de Açailândia relacionados ao lixo é, sem dúvidas, a destinação final.

Sugere-se aqui um estudo detalhado de áreas para provável construção de um aterro sanitário, método mais seguro e eficaz de se dispor os resíduos.

Os recursos financeiros deverão ser pleiteados ao Governo Federal, mediante o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Projeto Técnico de um Aterro Sanitário com todos os elementos necessários e aprovação dos órgãos públicos ambientais locais.

### **7.2.5 Gestão integrada de resíduos sólidos x Sustentabilidade**

A sustentabilidade do sistema de gestão integrado de resíduos sólidos só se torna eficaz com a participação e envolvimento da população. O gerenciamento é uma tarefa complexa, pois envolve fatores políticos, econômicos, sociais, operacionais e ambientais.

Vale ressaltar aqui que a implementação de um plano de gestão de resíduos sólidos com medidas seguras de disposição final são medidas de elevado custo e que envolvem equipes especializadas.

O município necessita de políticas públicas voltadas para os resíduos sólidos, com maior integração entre os diversos setores da sociedade, para que as estratégias mais efetivas possam ser elaboradas, baseadas na prevenção e controle da poluição, a fim de que os impactos negativos sejam minimizados, bem como os prejuízos futuros.

Como melhorias a serem implementadas na cidade, recomenda-se para estudos futuros:

- ✓ Elaborar a Lei Municipal de gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentando detalhes sobre o sistema de coleta, tratamento e disposição final adotado e responsabilidades do poluidor pagador;
- ✓ Complementar o Plano Diretor com relação aos dados referentes aos resíduos sólidos atuais e com a previsão para os próximos anos, levando-se em consideração o crescimento da cidade;
- ✓ Incentivar a criação de um Consórcio Intermunicipal, a fim de colaborar com as soluções ambientais existentes na região;
- ✓ Incentivar a criação programas de educação ambiental, em todos os níveis, oferecendo atividade regulares, palestras, oficinas e exposição de trabalhos para a comunidade;

- ✓ Implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a cidade;
- ✓ Estudar áreas para a implantação de um Aterro Sanitário;
- ✓ Incentivar a coleta seletiva e a reciclagem;
- ✓ Orientar e divulgar as políticas ambientais na comunidade visando conscientizar e envolver todos os cidadãos com os problemas ambientais.

Com base nestas recomendações, permite-se concluir que o programa de gestão de resíduos sólidos deve ser um “programa integrado”, onde a participação e o envolvimento de todos (população, governo municipal, instituições públicas e particulares) deve ser obrigatório para que o sistema seja eficiente e eficaz.

## 9. REFERÊNCIAS

- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Panorama Dos Resíduos Sólidos No Brasil, 2011.
- ARCILA, R. I. A; LIMA, R. F. S. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte- O caso de Monte Alegre- RN. Revista OLAM Ciência e Tecnologia. São Paulo, v.7, n.2, p.187-207, dez.2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: informação e documentação - artigo em publicação periódica científica impressa - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003 a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12980: informação e documentação - artigo em publicação periódica científica impressa - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003 a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: informação e documentação - artigo em publicação periódica científica impressa - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003 a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13463: informação e documentação - artigo em publicação periódica científica impressa - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003 a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- BARBOZA, T.S; OLIVEIRA, W.B. A Terra em Transformação. Rio de Janeiro: QUALITYMARK, 1992.
- BINSWANGER, H. C. (2000). Fazendo a sustentabilidade funcionar. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. Fundação Joaquim Nabuco. p.41-55.
- BRAGA, M. C. B; DIAS, N.C. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Curitiba, 2008. Vol. I
- BOGDAN, R; BIKLEN. S. Investigação qualitativa em Educação. Tradução de Maria José Alvarenga, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto, 1994. 335p. Título Original: Qualitative Research for Educacion.
- CARVALHO, E. M. A.; SILVA I. A. F. Análise Diagnóstica sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos: um Estudo de Caso no Aterro Sanitário de Cuiabá – In: VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGET, 2011, Cuiabá-Mt. Artigos... Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2011. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos11/26114223.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2012.

- CENSO POPULACIONAL 2010. Censo Populacional 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Página visitada em 11 de agosto 2013.
- CRESPO, S. (1998). Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no Programa da Agenda 21. In: Tendências da Educação Ambiental Brasileira. EDUNISC. p.221-5.
- D'ALMEIDA, M. Luiza; VILHENA, André. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2 .ed. São Paulo: IPT/CEMPRE , 2000. 370 p.
- DIAS, Genebaldo F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas, São Paulo, Editora Gaia, 6. ed. Revisada e Ampliada, 2000.
- Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Página visitada em 11 de agosto 2013.
- PHILIPPI, Jr; Pelicione, M. C. F. (Editores). Educação ambiental: Desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus, 2000.
- FILHO, E. R. Resíduos Sólidos. Noções básicas - Guia de Pesquisa. Ecolnews. São Paulo, ano 112, 29 de maio de 2012. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm#INTRODUÇÃO>>. Acesso em: 27 mai. 2012.
- FUZARO, J. A. Resíduos sólidos domésticos: tratamento e disposição final. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1994. v. 2.
- GALVÃO JÚNIOR, A. C. (1994). Aspectos operacionais relacionadas com usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares no Brasil. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Anuário 2010.
- JARDIM, N. S. et al. Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. 1.ed. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995. 278 p.
- JARDIM, N. S.; WELLS, C.; CONSONI, A. J.; AZEVEDO, R. M. B. de. Gerenciamento integrado do lixo municipal. In: D'ALMEIDA, M. L. O.;
- LIMA, G. M.; COSTA, F. R. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Rafael Fernandes-RN. Revista Geotemas, Volume 1, nº 1, jan./jun. 2011, Rafael Fernandes, RN (91-103). Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/viewFile/124/115>>. Acesso em: 02 ago. 2012.
- LOPES, A. A. Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos Município de São Carlos (SP). Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos. 2003. Disponível em: <

- [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-30092010-115258/publico/Dissertacao\\_Mauro\\_Naruo.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-30092010-115258/publico/Dissertacao_Mauro_Naruo.pdf)>. Acesso em: 13/04/13
- MALLMANN, M. A. Educação Ambiental. In Curso Os caminhos do lixo.DMLU. Porto Alegre.RS. 2000.
- MAZZER, Cassiana; CAVALCANTI, Osvaldo Albuquerque. Introdução à Gestão Ambiental de Resíduos. Informa v.16, n 11-12, 2004. Disponível em: <[cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77i04-aintrodução.pdf](http://cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77i04-aintrodução.pdf) > Acesso em: 08 de jun. 2013.
- NORMA CETESB. P4. 262. Gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde – Procedimento. 2003.
- NUNESMAIA, M. F. A Gestão de Resíduos Urbanos e Suas Limitações. Tecbahia: Revista Baiana de Tecnologia, volume 17, nº1, jan./abr. 2002. Camaçari, BA.(120-129).
- PERFIL MUNICIPAL DE AÇAILÂNDIA/MA. Governo do Estado do Maranhão. São Luís, Outubro de 2012.
- PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS. Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Governo Federal - Ministério do Meio Ambiente. Brasília, fevereiro de 2012. Disponível em:<[http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS\\_consultaspublicas.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1529/PNRS_consultaspublicas.pdf)>. Acesso: 20 julh. 2013.
- PEREIRA NETO, J.T. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte. Revista Ciência e Ambiente, número 18, Santa Maria-RS, 1999. 42-52p.
- PEREIRA, S. S. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e os instrumentos de gestão do meio ambiente na cidade de Campina Grande/PB. Revista Âmbito Jurídico, Campina Grande. Disponível em:<[http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10535&revista\\_caderno=5](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10535&revista_caderno=5)>. Acesso em: 20 set. 2012.
- RANZINI, G. Manual de levantamento de solos. 2. Ed. São Paulo, Edgard Blusher, 1969.
- REIS, M. F.P., e REICHERT,G.A.,e BRITO, M.J.P. Segregação na Origem: uma solução para a qualificação do composto produzido em unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Porto Alegre, 2000, Artigo: Porto Alegre-RS, ABES 2000. 6p.
- ROCHA,V.G; D' AVILA, J.S; SOUZA, R.R. Resíduos sólidos urbanos: análise sobre a situação do município da Barra dos Coqueiros-SE. Scientia Plena. Sergipe, v.3, n.5, p.217-228, 2007.

- RUFFINO, P. H. P. (2001). Proposta de Educação Ambiental como instrumento de apoio à implantação e manutenção de um posto de orientação e recebimento de recicláveis secos em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental. São Carlos. 63p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- SCHALCH, V. (1984). Produção e características do chorume em processo de decomposição de lixo urbano. 103p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- SOARES, N. M. B. Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Fortaleza. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- VAILATI, Jorge. Agricultura Alternativa e Comercialização de Produtos Naturais: I.B.D – Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural, Botucatu, SP, 1998. 71p.
- VILHENA, André; D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- ZANETI, I. C. B. Além do lixo. Reciclar: um processo de transformação. Terra Una. Brasília, 1997.

## 8. ANEXOS

### GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS

#### ANEXO A - Modelo do Questionário 1 – Domicílios Urbanos

A ser preenchido com informações sobre a situação atual dos resíduos sólidos urbanos e dos efluentes domésticos por morador adulto de um domicílio urbano ou pelo pesquisador.

##### 1. Dados da família:

a. Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

b. Idade: \_\_\_\_\_

c. Endereço: \_\_\_\_\_

d. Grau de escolaridade:

ensino fundamental incompleto

ensino superior incompleto

ensino fundamental completo

ensino superior completo

ensino médio incompleto

ensino médio completo

nenhum

e. Profissão: \_\_\_\_\_

f. Renda mensal da família: \_\_\_\_\_

g. Número de pessoas na família: \_\_\_\_\_

h. Quantas pessoas trabalham na família: \_\_\_\_\_

i. Quantas pessoas estudam na família: \_\_\_\_\_

##### 2. Dados específicos sobre os resíduos sólidos:

a. Você está satisfeito com o serviço de limpeza pública:

sim

não

b. Se não, o que pode ser feito para melhorar?

maior frequência na coleta

reciclagem

disposição de recipientes em locais adequados

coleta seletiva

campanhas educativas

não sabe

outra: \_\_\_\_\_

c. A coleta dos resíduos na sua rua é:

boa

está melhor que antes

ótima

ruim

não sabe

outros: \_\_\_\_\_

d. Qual o destino dos resíduos domésticos:



## GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS

### **ANEXO B - Modelo do Questionário 2 – Governo Municipal**

A ser preenchido pelo governo municipal com informações sobre a situação atual dos resíduos sólidos urbanos.

1. A prefeitura sabe das responsabilidades quanto aos resíduos em sua cidade?
2. Existe um Plano Estadual de Resíduos Sólidos em seu Estado? Em caso afirmativo, como se enquadra o seu município?
3. Seu município tem Plano Diretor? Em caso afirmativo, como o lixo municipal e os efluentes estão contemplados neste plano?
4. Seu município já sofreu alguma sanção, por parte do Poder Público Estadual, sobre sua disposição de lixo? Em caso afirmativo, quais as medidas tomadas?
5. O lixo, em seu município, está poluindo os recursos hídricos da região (rios, poços, nascentes e águas subterrâneas)?
6. Qual a população do município de Açailândia?
7. Qual a base da economia?
8. Há indústrias nas cidades? Se sim, onde se localizam?
9. Como é feito o abastecimento d'água na cidade?
10. Há poços na cidade? Se sim, estes são fiscalizados?
11. Como é feita a coleta de resíduos (carroça, caçamba, caminhão comum ou compactador)?
12. O município cobra pelo serviço de limpeza urbana e/ou coleta de lixo? Em caso afirmativo, quanto e como é cobrado o serviço?
13. Quanto a prefeitura gasta com serviços de limpeza pública, coleta e transporte do lixo domiciliar?
14. Qual o percentual de domicílios do seu município tem lixo coletado?
15. A coleta dos resíduos é feita diariamente ou em dias alternados?
16. A coleta abrange toda a cidade?
17. Onde e como é feita a disposição dos resíduos sólidos domiciliares?
18. Como são coletados os resíduos de serviço de saúde? Recebem algum tratamento especial?
19. Existe varrição das vias públicas? Com que frequência?
20. Existe capina das vias públicas? Com que frequência?
21. Existe limpeza de bueiros? Com que frequência?

22. Qual o custo total/mês dos serviços de limpeza de vias públicas, capina, limpeza de bueiros e praias?
23. É utilizada balança no controle de peso dos resíduos gerados?
24. Quem é o proprietário do terreno onde são depositados os resíduos sólidos?
25. Onde fica o local da destinação final dos resíduos: dentro ou fora da área urbana?
26. Quanto a prefeitura gasta com os serviços de destinação final do lixo/ (incluir custos como mão-de-obra, manutenção, operação, energia etc).
27. Existe coleta de entulhos da construção civil? Qual a quantidade (t/mês) coletada?
28. Qual o destino dos entulhos da construção civil da cidade?
29. Existe fiscalização por parte da prefeitura sobre o entulho coletado por empresas privadas?
30. A prefeitura coleta resíduos do serviço de saúde? Em caso afirmativo, qual tipo de veículo utilizado?
31. Como é feito o tratamento dos resíduos da saúde?
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> incinerador         | <input type="checkbox"/> forno                 |
| <input type="checkbox"/> queima a céu aberto | <input type="checkbox"/> autoclave             |
| <input type="checkbox"/> microondas          | <input type="checkbox"/> não existe tratamento |
| <input type="checkbox"/> outro: _____        |  |
32. Como é feita a destinação final dos resíduos de saúde?
33. Existe alguma fiscalização quanto ao controle de disposição de resíduos em locais inadequados que possam prejudicar a saúde da população?
34. Há catadores de lixo na cidade?
35. Existe algum trabalho social com os catadores de lixo da região?
36. Os catadores são associados a cooperativas ou associações?
37. Existem residências sobre os lixões?
38. Qual o número estimado de pessoas que vivem sobre os lixões?
39. Há coleta seletiva no município? Em caso negativo, existe algum projeto de implantação?
40. Existem usinas de reciclagem de resíduos no município?
41. Há controle de vetores de transmissão de doenças?
42. Há reclamações da população sobre a proliferação de vetores?
43. Quais doenças mais incidentes relacionadas às condições de saneamento locais?

## GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS

<b>RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO MODELO - DOMICÍLIOS URBANOS (VER ANEXO A)</b>		
<b>Idade</b>		
Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Até 20 anos	24	11,43
Entre 20 e 30 anos	65	30,95
Entre 30 e 40 anos	52	24,76
Entre 40 e 50 anos	39	18,57
Acima de 50 anos	30	14,29
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>
<b>Escolaridade</b>		
		0
Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Nenhum	4	1,90
Fundamental incompleto	26	12,38
Fundamental completo	48	22,86
Ensino médio incompleto	61	29,05
Ensino médio completo	37	17,62
Superior incompleto	20	9,52
Superior completo	14	6,67
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Profissão do chefe da família**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Agente de limpeza	10	4,76
Aposentado	8	3,81
Auxiliar de enfermagem	4	1,90
Auxiliar administrativo	3	1,43
Auxiliar de serviços gerais	10	4,76
Autônomo	5	2,38
Cabelereiro	2	0,95
Comerciário	9	4,29
Costura	3	1,43
Cozinheiro	3	1,43
Desempregado	9	4,29
Do lar	49	23,33
Doméstica	9	4,29
Estudante	17	8,10
Funcionário público	5	2,38
Manicure	6	2,86
Motorista	4	1,90
Mecânico	15	7,14
Pedreiro	7	3,33
Pintor	4	1,90
Soldador	5	2,38
Servente	8	3,81
Supervisor	4	1,90
Outros	11	5,24
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Renda mensal da família**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
< que 1 salário mínimo	22	10,48
1 salário mínimo	86	40,95
2-4 salários mínimos	48	22,86
> que 4 salários mínimos	44	20,95
Não tem renda	6	2,86
Não sabe	4	1,90
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Número de pessoas da família**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
1 pessoa	10	4,76
2 pessoas	27	12,86
3 pessoas	42	20,00
4-6 pessoas	74	35,24
> que 6 pessoas	57	27,14
Total	210	100,00

**Número de pessoas que trabalha na família**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Nenhuma	17	8,10
1 pessoa	75	35,71
2 pessoas	49	23,33
3 pessoas	38	18,10
4-6 pessoas	22	10,48
> que 6 pessoas	9	4,29
Total	210	100,00

**Número de pessoas que estudam da família**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Nenhuma	48	22,86
1 pessoa	69	32,86
2 pessoas	58	27,62
3 pessoas	20	9,52
4-6 pessoas	12	5,71
> que 6 pessoas	3	1,43
Total	210	100,00

**Satisfação com o serviço da limpeza**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Sim	100	47,62
Não	110	52,38
Total	210	100

**Melhoria da coleta**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Maior frequência na coleta	9	8,18
Disposição de recipientes em locais adequados	34	30,91
Campanhas educativas	13	11,82
Reciclagem	10	9,09
Coleta Seletiva	26	23,64
Não sabe	2	1,82
A coleta poderia ser coletada mais tarde	0	0,00
Limpeza nas vias públicas	7	6,36
Não existe limpeza na cidade	0	0,00
Outros	9	8,18
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100,00</b>

**Qualidade da coleta**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Boa	79	37,62
Ótima	2	0,95
Melhor que antes	21	10,00
Ruim	103	49,05
Não sabe	4	1,90
Outros	1	0,48
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Destino do lixo**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Caixa coletora	46	21,90
Rio	0	0,00
Terreno baldio	4	1,90
Queima	0	0,00
Enterramento	0	0,00
Porta de casa/carro coletor	160	76,19
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Frequência da coleta**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Diária	10	4,76
2 vezes na semana	2	0,95
3 vezes na semana	190	90,48
Não possui coleta	1	0,48
Não sabe	2	0,95
outros	5	2,38
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,00</b>

**Horário da coleta**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Manhã	78	37,14
Tarde	55	26,19
Noite	77	36,67
Não sabe	0	0,00
Total	210	100,00

**Volume do lixo gerado/dia**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
<20 litros	11	5,24
1 saco	74	35,24
2 sacos	83	39,52
3 sacos	33	15,71
Não sabe	9	4,29
Total	210	100,00

**Males que o lixo provoca**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Doenças	16	7,62
Poluição do ar, solo e água	76	36,19
Prejuízos ao meio ambiente	6	2,86
Não provoca males	0	0,00
Doenças+Poluição do ar, solo e água	95	45,24
Não sabe	1	0,48
Outros	16	7,62
Total	210	100,00

**Acondicionamento do lixo**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Saco plástico	107	50,95
Vasilhame de pneu	0	0,00
Balde plástico	17	8,10
Saco plástico+ balde plástico	83	39,52
Outros	3	1,43
Total	210	100,00

**Conhecimentos sobre o destino final**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Sim	118	56,19
Não	92	43,81
Total	210	100,00

**Aproveitamento dos resíduos**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Sim	93	44,29
Não	117	55,71
Total	210	100,00

**Tipo de material aproveitado**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Papel	12	12,90
Plástico	58	62,37
Vidro	2	2,15
Metal	2	2,15
Pape+plástico+vidro+metal	19	20,43
Outros	0	0,00
Total	93	100,00

**O que faz com os materiais que reaproveita**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Usa	44	47,31
Vende	16	17,20
Doa	0	0,00
Transforma	32	34,41
Outros	1	1,08
Total	93	100,00

**Motivação do aproveitamento**

Respostas	Nº de respostas	Porcentagem (%)
Jornal	6	6,45
Campanhas de esclarecimento	13	13,98
Necessidade	54	58,06
Econômico	11	11,83
TV	6	6,45
Não sabe	0	0,00
Outros	3	3,23
Total	93	100,00